



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Aplicación del Estudio de Trabajo para incrementar la productividad en la  
línea de producción de galletas de una empresa alimenticia

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR:**

Jara Chalco Nilton Roel

**ASESOR:**

Mg. Vidal Rischmoller Julio Cesar

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

**LIMA – PERÚ**

**2018**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

DICTAMEN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS  
N° 202- 2018-II-UCV Lima Ate /EP I.I.-DPI

Ate, 10 de diciembre de 2018

El presidente y los miembros del Jurado Evaluador designado con RESOLUCION DIRECTORAL N° 470-2018-II-UCV Lima Ate/EP I.I.-PI de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial acuerdan:

**PRIMERO.-**

Aprobar pase a publicación ( )  
Aprobar por unanimidad ( )  
Aprobar por mayoría (X)  
Desaprobar ( )

La tesis presentada por JARA CHALCO, NILTON ROEL, denominada:

**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE GALLETAS DE UNA EMPRESA ALIMENTICIA**

**SEGUNDO.-** Al culminar la sustentación, el (la) estudiante JARA CHALCO, NILTON ROEL, obtuvo el siguiente calificativo:

NUMERO	LETRAS	CONDICIÓN
11	ONCE	Aprobado por mayoría

Presidente (a): Mg. MALCA HERNANDEZ, ALEXANDER

Firma

Secretario: VIDAL RISCHMOLLER JULIO CÉSAR

Firma

Vocal: Mg. ALMONTE UCAÑAN, HERNAN

Firma



**Dra. Miriam Elizabeth Acuña Barreto**  
Coordinador de Escuela Profesional de Ingeniería Industrial  
UCV – Lima Ate

C.c: Archivo  
Escuela Profesional, Interesados, Archivo

Somos la universidad de los  
que quieren salir adelante.



ucv.edu.pe

## **DEDICATORIA**

A Dios por ser guía, mi fuerza día a día y por bendecirme siempre.

A mi madre porque siempre ha estado en todo momento apoyándome hasta el final, a mis hermanas y a mis hermanos, que siempre me brindaron palabras de aliento, a mi hijo que siempre me da esa sonrisa de alegría, a mi pareja que supo comprender y ayudar en esta etapa y a mi padre que está en el cielo y que desde arriba me guía y me cuida.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios porque esto no hubiese sido posible sin él.

A mi Madre Francia Chalco Ccayanchira, por estar conmigo siempre en mis derrotas y en mis triunfos, por siempre motivarme a ser mejor cada día y por confiar mí.

A mi Padre Alejandro Jara Verde que está en el cielo, por tus consejos y valores que siempre me inculcas a ser mejor y cumplir mis metas.

A mis hermanas Rina, Yela y Jenny, por estar conmigo siempre y porque siempre me motivaron a luchar por lo que quiero y salir adelante

A mi hermano Dante que siempre estuvo ahí dándome aliento y ánimos para lograr mis metas.

A mi hijo Alexander Jara Santo, por su apoyo emocional y siempre brindándome alegrías.

A mi pareja Vivian Santos Romero, por apoyarme y comprenderme en el camino en el que estoy cursando.

A mi asesor Mg. Vidal Rischmoller Julio Cesar por su apoyo y su confianza.

Jara Chalco, Nilton

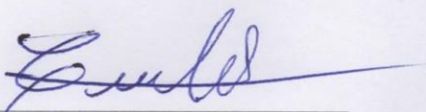
### DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Jara Chalco Nilton Roel, identificado con DNI No 46897360, con la finalidad de cumplir con las disposiciones vigentes en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentico.

Así mismo, declaro bajo juramento que todos los datos e información que se presentan en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información apoyada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 10 de diciembre del 2018



---

JARA CHALCO, NILTON ROEL

## **PRESENTACIÓN**

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación del Estudio de Trabajo para incrementar la productividad en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia” la misma que someto a vuestra consideración con la finalidad de cumplir con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

El autor (Jara Chalco, Nilton Roel)

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO.....	IV
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	V
PRESENTACIÓN.....	VI
INDICE DE TABLAS.....	X
INDICE DE DIAGRAMAS.....	XI
INDICE DE GRAFICOS.....	XII
INDICE DE IMÁGENES.....	XIII
INDICE DE ANEXOS.....	XIV
RESUMEN.....	XV
ABSTRACT.....	XVI
I. INTRODUCCIÓN.....	18
1.1. Realidad Problemática.....	18
1.1.1. Antecedentes (trabajos previos).....	28
1.1.1.2. Antecedentes Nacionales.....	30
1.1. Teorías relacionadas al tema.....	33
VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del Trabajo.....	33
1.1.2. Los Procedimiento básicos para realizar el Estudio de Trabajo.....	34
1.1.3. Dimensiones del Estudio de Trabajo.....	35
1.1.3.1. Estudio de Métodos.....	35
1.1.3.2. Medición de Trabajo.....	39
VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad.....	43
1.1.4. PRODUCTIVIDAD.....	43
1.1.4.1. Eficiencia.....	43
1.1.4.2. Eficacia.....	44
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	44
1.2.1. Problema general.....	44
1.2.2. Problemas Específicos.....	44
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	44
1.3.1. Justificación Teórica.....	44

1.3.2.	Justificación Práctica.....	45
1.3.3.	Justificación Metodológica.....	45
1.4.	HIPÓTESIS .....	45
1.4.1.	Hipótesis general.....	45
1.4.2.	Hipótesis específicas .....	45
1.5.	OBJETIVOS.....	45
1.5.1.	Objetivo general.....	45
1.5.2.	Objetivos específicos .....	46
II.	MÉTODO .....	47
II.	MÉTODO .....	48
2.1.1.	Tipo de Investigación.....	48
2.2.	VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN.....	48
2.2.1.	Definición Conceptual .....	48
2.2.2.	Dimensiones.....	49
2.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA .....	52
2.3.1.	Población.....	52
2.3.2.	Muestra.....	52
2.4.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ, CONFIABILIDAD.....	53
2.4.1.	Instrumento de Recolección de Datos: .....	53
2.4.2.	Instrumento de Medición.....	53
2.4.3.	Observación de Campo: .....	53
2.5.	MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS .....	53
2.5.1.	Análisis a Nivel Descriptivo: .....	53
2.5.2.	Análisis a Nivel Inferencial: .....	54
2.5.3.	Aspectos Éticos .....	54
2.6.	DESARROLLO DE PROPUESTA.....	54
2.6.1.	Situación actual de la empresa .....	54
2.6.1.1.	Breve descripción general de la empresa .....	54
2.6.1.2.	Aspectos Organizacionales.....	55
2.6.1.3.	Organización de la Empresa .....	56
2.6.1.4.	Productos de la empresa.....	58
2.6.1.5.	Procedimiento para la aplicación del Estudio de Trabajo .....	59



<b>2.7.</b>	<b>IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA .....</b>	<b>70</b>
<b>2.7.1.</b>	<b>SELECCIONAR.....</b>	<b>70</b>
<b>2.7.2.</b>	<b>REGISTRAR .....</b>	<b>71</b>
<b>2.7.3.</b>	<b>EXAMINAR.....</b>	<b>75</b>
<b>2.7.4.</b>	<b>ESTABLECER.....</b>	<b>75</b>
<b>2.7.5.</b>	<b>EVALUAR.....</b>	<b>76</b>
<b>2.7.6.</b>	<b>DEFINIR.....</b>	<b>77</b>
<b>2.7.7.</b>	<b>IMPLANTAR .....</b>	<b>81</b>
<b>2.7.8.</b>	<b>CONTROLAR.....</b>	<b>81</b>
<b>2.8.</b>	<b>ANÁLISIS ECONÓMICO .....</b>	<b>84</b>
<b>2.8.1.</b>	<b>Análisis: Costo / Beneficio .....</b>	<b>84</b>
<b>2.8.2.</b>	<b>Análisis: Beneficio / Costo .....</b>	<b>87</b>
<b>2.8.3.</b>	<b>Análisis Financiero.....</b>	<b>88</b>
<b>2.9.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>89</b>
<b>2.9.1.</b>	<b>Análisis Descriptivo.....</b>	<b>89</b>
<b>2.10.</b>	<b>ANÁLISIS INFERENCIAL .....</b>	<b>94</b>
<b>2.10.1.</b>	<b>Análisis de la Hipótesis General .....</b>	<b>94</b>
<b>2.10.2.</b>	<b>Análisis de la Hipótesis Específicos.....</b>	<b>97</b>
<b>2.11.</b>	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>104</b>
<b>2.12.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>106</b>
<b>2.13.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>107</b>
	<b>Bibliografía .....</b>	<b>108</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>110</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1: Estándar Permitido de Productividad en PT para Galletas .....</b>	<b>20</b>
<b>Tabla 2: Reporte de Productividad en Galletas mes de abril.....</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 3: Reporte de Productividad en Galletas mes de mayo .....</b>	<b>21</b>
<b>Tabla 4: Reporte de Productividad en Galletas mes de junio .....</b>	<b>22</b>
<b>Tabla 5: Reporte de Productividad en Galletas mes de julio .....</b>	<b>22</b>
<b>Tabla 6: Cuadro de Juicio de expertos sobre las causas de la baja productividad .....</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 7: Resultados de la encuesta a Juicio de expertos sobre las causas de la baja productividad .....</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 8: Frecuencias con las causas que originan la baja productividad .....</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 9: Cuadro de Valoración del ritmo de trabajo .....</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 10: Suplementos del estudio de tiempos.....</b>	<b>42</b>
<b>Tabla 11: Factor de Valorización en Soluciones Alimenticias SAC .....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 12: Suplementos de Trabajo en Soluciones Alimenticias SAC .....</b>	<b>67</b>
<b>Tabla 13: Toma Tiempo de la línea de producción de galletas - Antes .....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 14: Resumen de los tiempos de cada proceso en la línea de galletas .....</b>	<b>70</b>
<b>Tabla 15: Técnica del interrogatorio Sistemático I.....</b>	<b>75</b>
<b>Tabla 16: Técnica del interrogatorio Sistemático II .....</b>	<b>76</b>
<b>Tabla 17: Toma Tiempo de la línea de producción de galletas - Después .....</b>	<b>80</b>
<b>Tabla 18: Productividad de Galletas – Antes .....</b>	<b>82</b>
<b>Tabla 19: Productividad de Galletas – Después.....</b>	<b>83</b>
<b>Tabla 20: Insumos y Materiales para la fabricación de Galletas.....</b>	<b>84</b>
<b>Tabla 21: Precio de Venta de una caja de Galletas.....</b>	<b>85</b>
<b>Tabla 22: Utilidad (Antes) .....</b>	<b>86</b>
<b>Tabla 23: Utilidad (Después) .....</b>	<b>87</b>
<b>Tabla 24: Análisis Financiero VAN y TIR .....</b>	<b>88</b>
<b>Tabla 25: Datos del análisis descriptivo de Estudio de Movimientos .....</b>	<b>89</b>
<b>Tabla 26: Datos del análisis descriptivo de Tiempo Estándar .....</b>	<b>90</b>
<b>Tabla 27: Datos del análisis descriptivo de Productividad.....</b>	<b>91</b>
<b>Tabla 28: Datos del análisis descriptivo de Eficiencia .....</b>	<b>92</b>
<b>Tabla 29: Datos del análisis descriptivo de Eficacia .....</b>	<b>93</b>

## ÍNDICE DE DIAGRAMAS

<b>Diagrama 1: Diagrama de Ishikawa – Baja productividad en la línea de galletas .....</b>	<b>24</b>
<b>Diagrama 2: Diagrama de Pareto de las causas de la baja productividad .....</b>	<b>27</b>
<b>Diagrama 3: Flujograma de la producción de galletas .....</b>	<b>61</b>
<b>Diagrama 4: Diagrama de Operación del Proceso de galletas - Antes .....</b>	<b>62</b>
<b>Diagrama 5: Análisis de Procesos de producción de galletas – Antes .....</b>	<b>63</b>
<b>Diagrama 6: Diagrama de recorrido de la línea de Producción de Galletas .....</b>	<b>65</b>
<b>Diagrama 7: Diagrama de Operación del Proceso de Dosimetría - Antes .....</b>	<b>71</b>
<b>Diagrama 8: Diagrama de Análisis del Proceso de Dosimetría - Antes.....</b>	<b>72</b>
<b>Diagrama 9: Diagrama de Análisis del Proceso de Amasado - Antes.....</b>	<b>73</b>
<b>Diagrama 10: Diagrama Hombre – Máquina del proceso de Amasado.....</b>	<b>74</b>
<b>Diagrama 11: Diagrama de Análisis del Proceso de Amasado - Después .....</b>	<b>78</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1: Participación de las empresas en el mercado .....</b>	<b>19</b>
<b>Figura 2: Diagrama del Estudio de Trabajo .....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 3: Etapas del Estudio de Trabajo.....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 4: Símbolos utilizados en la elaboración del DOP .....</b>	<b>36</b>
<b>Figura 5: Ejemplo básico del DAP .....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 6: Ejemplo básico de registro del DAP .....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 7: Símbolos empleados en los Diagramas .....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 8: Fases para realizar un Estudio de Tiempos .....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 9: La productividad y sus componentes .....</b>	<b>43</b>
<b>Figura 10: Mapa de ubicación de la empresa.....</b>	<b>55</b>
<b>Figura 11: Organigrama Estructural de la empresa Soluciones Alimenticias SAC.....</b>	<b>57</b>
<b>Figura 12: Número de Actividades antes y después de la mejora.....</b>	<b>89</b>
<b>Figura 13: Tiempo Estándar del antes y después de la mejora.....</b>	<b>90</b>
<b>Figura 14: Porcentaje de la Productividad del antes y después de la mejora .....</b>	<b>91</b>
<b>Figura 15: Porcentaje de la Eficiencia del antes y después de la mejora .....</b>	<b>92</b>
<b>Figura 16: Porcentaje de la Eficacia del antes y después de la mejora .....</b>	<b>93</b>

## ÍNDICE DE IMÁGENES

<b>Imagen 1: Productos elaborados en la línea de Cereales .....</b>	<b>58</b>
<b>Imagen 2: Productos elaborados en la línea de Galletas .....</b>	<b>59</b>
<b>Imagen 3: Puesto de Trabajo Antes .....</b>	<b>76</b>
<b>Imagen 4: Puesto de Trabajo Después .....</b>	<b>77</b>
<b>Imagen 5: Capacitación al personal .....</b>	<b>81</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1: Tabla de Ratios de Producción.....</b>	<b>111</b>
<b>Anexo 2: Toma de Tiempos - Antes .....</b>	<b>112</b>
<b>Anexo 3: Formato de Diagrama de Análisis de procesos .....</b>	<b>130</b>
<b>Anexo 4: Diagrama de Ishikawa .....</b>	<b>131</b>
<b>Anexo 5: Organigrama institucional de la empresa.....</b>	<b>132</b>

## **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo principal determinar en qué medida la Aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la productividad en la línea de galletas de una empresa alimenticia. Esta empresa se dedica al rubro alimenticio, brindando y distribuyendo sus productos a su cliente que es el estado peruano

El enfoque de la investigación fue cuantitativo porque se realizó la medición basada a indicadores, también es de tipo aplicada porque se ha reflejado la teoría en la práctica. La investigación tuvo una población de 16750 cajas de galletas producidas en el año 2017, donde para hallar nuestra muestra usamos la fórmula de muestra finita por ser cuantificable obteniendo 375 cajas de galletas como resultado.

En primer lugar, se analizó las razones por las cuales se realizó este tipo de investigación, reforzado con antecedentes locales, nacionales e internacionales, así mismo se plantearon objetivos los cuales se han ido obteniendo a lo largo de la investigación. También se realizó un marco teórico que contiene las definiciones más importantes.

Posteriormente, se desarrolló un marco metodológico donde se explica el diseño de la investigación, las variables, población y muestra, las técnicas, métodos y el desarrollo de la propuesta. Se explicó mediante las herramientas del estudio de trabajo como esta influyen en la mejora de la productividad en la línea de producción de galletas.

Luego realizamos la contrastación de la hipótesis mediante la prueba de Kolmogorov Smirnov, afirmando nuestra posición que la aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en la línea de producción de galletas. Obteniendo como resultado principal el aumento de la productividad laboral en un 7.11%.

Finalmente se realizaron las conclusiones planteadas con los objetivos logrados en esta investigación. También se indicó las discusiones del tema de investigación y por último se dieron las recomendaciones del proyecto de investigación.

Palabras Clave: Productividad, eficiencia y eficacia.

## **ABSTRACT**

The main objective of this research work was to determine to what extent the application of Work Study increases productivity in the line of biscuits of a food company. This company is dedicated to the food industry, providing and distributing its products to its customer, which is the Peruvian state

The focus of the research was quantitative because the same information was made. The research had a population of 16750 boxes of cookies produced in the year 2017, where to find our sample we used the formula of the finite sample to be quantifiable, obtaining 375 boxes of cookies as a result.

In the first place, the reasons why this type of research has been analyzed, reinforced by local, national and international precedents, as well as what has been raised in the objectives, have been obtained throughout the investigation. A theoretical framework containing the most important definitions was also made.

Subsequently, a methodological framework is described where the design of the research, the variables, the population and the sample, the techniques, the methods and the development of the proposal are explained. It is explained through the tools of the study of the work as this influences in the improvement of the productivity in the line of production of biscuits.

Then we test the hypothesis using the Kolmogorov Smirnov test, affirming our position in the application of work study increases productivity in the cookie production line. Obtaining as a main result the increase in labor productivity by 7.11%.

Finally, these are the conclusions drawn with the objectives achieved in this investigation. Discussions of the research topic and, finally, the recommendations of the research project are also included.

**Keywords:** Productivity, efficiency and effectiveness.



# **I. INTRODUCCIÓN**

## **I. INTRODUCCIÓN**

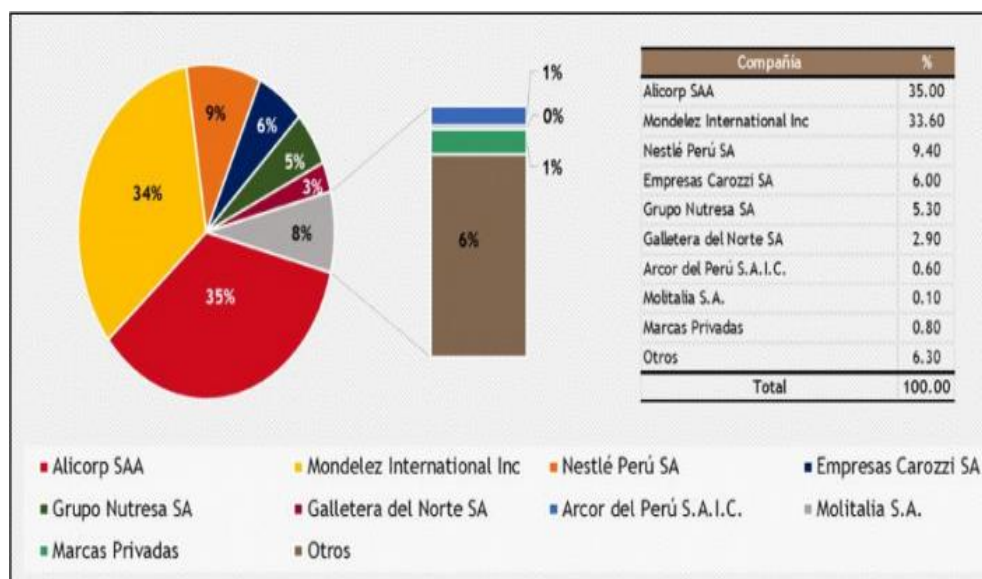
### **1.1. Realidad Problemática**

En la actualidad nos encontramos en un escenario global enormemente competitivo, en donde las industrias quieren y se encuentran en la necesidad de abarcar más mercados, para así poder sostenerse de manera continua y progresiva hasta que puedan alcanzar la estabilidad que desean, pero no basta con solo poder mostrar y ofrecer los productos al mercado nacional, ya que es un mercado que hoy en día se encuentra muy saturado por la gran diversidad de productos que se muestran y distribuyen a gran velocidad, sino también poder cubrir el mercado internacional puesto que es mucho más amplio y con gran variedad de clientes, y en ese contexto, la empresa que no puede manejar ese ritmo acelerado de producción va siendo desplazada por otra más organizada y mucho más productiva.

En nuestro país, las industrias que elaboran galletas se encuentran en un sector que en los últimos años se ha vuelto muy competitivo, ya que el consumo alrededor de paquetes individuales de galletas al año es de 1500 millones, donde la mayoría de su mercado tiene mayor predominio en su nivel de innovación y los constantes lanzamientos, teniendo como la más común la introducción de sabores nuevos en el mayor de los casos en el segmento de las galletas con el sabor dulce. Donde el consumo per cápita de galletas en el Perú ha alcanzado los 4.1 kilogramos, estando muy cerca a Chile, estando por debajo de Brasil y Argentina, con 6.4 y 5 kilogramos respectivamente.

Existen industrias muy grandes con marcas muy conocidas como Alicorp SAA, Grupo Nutresa, Nestlé, Arcor, etc. que ya se encuentran muy posicionadas y consolidadas en nuestro país, las cuales cuentan con todos los estándares de calidad dictaminados por DIGESA o SENASA que son organismos muy estrictos que regulan los aspectos sanitarios en los insumos y productos, siendo así muy cuidadosos con la inocuidad a cuál conlleva la elaboración de estos productos. Pero también existen las medianas y pequeñas empresas que se encuentran en un proceso de cambios y evolución para poder entrar y competir en ese mercado tan opacado y tan competitivo, pero aun así tienden a crecer por el alto consumo y la gran demanda de galletas que existe en el Perú, y también por la mejora continua que realizan en sus procesos para la elaboración de estas.

En la siguiente figura podemos observar la participación en el mercado por empresa al año 2017 (%).



**Figura 1: Participación de las empresas en el mercado**

Fuente: Euromonitor, (2017).

Podemos observar que las empresas como Alicorp SAA y Meléndez International Inc. con un 35% y 34% respectivamente, abarcan un mayor predominio en el mercado peruano a comparación de las otras empresas que se encuentran a un 9% a menos, pero que aún se mantienen en desarrollo y en pleno crecimiento.

La empresa Soluciones Alimenticias S.A.C. se dedica a la comercialización y elaboración de productos para el consumo humano como galletas y cereales, con más de 20 años en el mercado haciendo un uso adecuado de tecnología y recurso humano en la manufactura de sus procesos, combinando la nutrición con el agradable aroma y sabor de los insumos naturales, garantizando así la calidad en sus productos, teniendo como principal cliente al estado peruano, distribuyendo sus productos a las municipalidades distritales y a los programas Qali Warma y Vaso de Leche.

En el presente, la empresa Soluciones Alimenticias SAC se encuentra en un proceso de desarrollo con cambios organizacionales y de mejora continua, donde se han detectado problemas en el área de producción específicamente en la línea de galletas, problemas como el inadecuado método de trabajo que realizan los operarios en los procesos y actividades de elaboración de estas, ya que siempre han trabajado de manera empírica sin un lineamiento ni estandarización en el método de trabajo a realizar, conllevando esto a tener tiempos improductivos y por ende al incumplimiento del plan de producción. El tener una mala disposición del área de trabajo dificulta el desplazamiento de los trabajadores al realizar sus

labores en donde al momento de realizar el acondicionamiento o la limpieza del área y utensilios utilizados se genera una demora considerable afectando al tiempo de producción en el cual ya se debería estar trabajando, el personal no se encuentra debidamente capacitado ya que solo recibe la inducción de los trabajadores más antiguos que con experiencia al logrado conocer el proceso y sus métodos de trabajo, lo que provoca una presión laboral por tratar de cumplir la cantidad a producir según la OF (orden de fabricación) que genera el analista de PCP (planeamiento y control de producción).

En la siguiente tabla presentamos los rangos establecidos por la empresa, rango promedio que va desde el 94.00% como mínimo permitido hasta el 97.00% como máximo para los distintos sabores de galleta, donde se obtiene un promedio estándar del 95.50% que vendría a ser nuestro porcentaje general promedio para poder medir nuestra productividad, esto es en base a los ratios de producción que se encuentran en la **Tabla 1: Estándar Permitido de Productividad en PT para Galletas**, ratios que nos indican que por cada hora se produce 31.25 cajas de galleta de acuerdo a la información del histórico de la empresa.

***Tabla 1: Estándar Permitido de Productividad en PT para Galletas***

Codigo	Descripción	Mínimo	Máximo
12024001	GALLETA DE QUINUA X 30 G	94.00%	97.00%
12024002	GALLETA DE KIWI X 30 G	94.00%	97.00%
12024007	GALLETA DE CEREALES X 30 G	94.00%	97.00%
12024008	GALLETA INTEGRAL X 30 G	94.00%	97.00%

Fuente: Datos históricos de Soluciones Alimenticias SAC

Seguidamente, presentamos las tablas resumen de la producción general de los meses de abril, mayo, junio y julio, en donde nos muestra el resumen de la productividad que se obtuvo en la línea de producción de galletas de acuerdo a la descripción de cada sabor que se mandó a producir con la cantidades correspondientes al proyectado por el área de ventas, quienes se encargan de enviar dicha información al analista de PCP (Planeación y control de la producción) que es el encargado de crear y lanzar la OF (orden de fabricación) para su producción.

**Tabla 2: Reporte de Productividad en Galletas mes de abril**

<u>MES</u>	<u>LINEA</u>	<u>Orden de Fabricación</u>	<u>Descripción del Producto</u>	<u>PRODUCCIÓN PROGRAMADA</u>	<u>CAJAS PRODUCIDAS</u>	<u>Unidades Producidas (x pqte)</u>	<u>Productividad</u>
ABRIL	PANIFICACIÓN	0006-04-2018	GALLETA DE QUINUA X 30 G	375	352	84480	93.87%
ABRIL	PANIFICACIÓN	0010-04-2018	GALLETA INTEGRAL X 30 G	375	347	83280	92.53%
ABRIL	PANIFICACIÓN	0025-04-2018	GALLETA DE QUINUA X 30 G	375	350	84000	93.33%
ABRIL	PANIFICACIÓN	0036-04-2018	GALLETA INTEGRAL X 30 G	375	350	84000	93.33%
ABRIL	PANIFICACIÓN	0041-04-2018	GALLETA DE KIWICHA X 30 G	375	350	84000	93.33%
ABRIL	PANIFICACIÓN	0046-04-2018	GALLETA DE QUINUA X 30 G	375	350	84000	93.33%
ABRIL	PANIFICACIÓN	0048-04-2018	GALLETA DE QUINUA X 30 G	375	350	84000	93.33%
ABRIL	PANIFICACIÓN	0056-04-2018	GALLETA DE KIWICHA X 30 G	375	352	84480	93.87%
ABRIL	PANIFICACIÓN	0062-04-2018	GALLETA INTEGRAL X 30 G	375	350	84000	93.33%

Fuente: Datos del Reporte de Galletas del mes de abril

En la **Tabla 2: Reporte de Productividad en Galletas mes de abril** se observa que el porcentaje en la productividad fluctúa desde el 92.53% como menor porcentaje y el 93.87% como mayor porcentaje, los cuales no se encuentran dentro del estándar permitido de acuerdo a los ratios de producción establecidos por la empresa menos en el promedio de estos. Ver **Tabla No 1: Estándar Permitido de Productividad en Producto Terminado para galletas**.

**Tabla 3: Reporte de Productividad en Galletas mes de mayo**

<u>MES</u>	<u>LINEA</u>	<u>Orden de Fabricación</u>	<u>Descripción del Producto</u>	<u>PRODUCCIÓN PROGRAMADA</u>	<u>CAJAS PRODUCIDAS</u>	<u>Unidades Producidas (x pqte)</u>	<u>Productividad</u>
MAYO	PANIFICACION	0006-05-2018	GALLETA DE QUINUA X 30 G	375	350	84000	93.33%
MAYO	PANIFICACION	0010-05-2018	GALLETA DE QUINUA X 30 G	375	352	84480	93.87%
MAYO	PANIFICACION	0025-05-2018	GALLETA INTEGRAL X 30 G	375	347	83280	92.53%
MAYO	PANIFICACION	0036-05-2018	GALLETA INTEGRAL X 30 G	375	348	83520	92.80%
MAYO	PANIFICACION	0041-05-2018	GALLETA DE QUINUA X 30 G	375	351	84240	93.60%
MAYO	PANIFICACION	0046-05-2018	GALLETA DE QUINUA X 30 G	375	351	84240	93.60%
MAYO	PANIFICACION	0048-05-2018	GALLETA DE QUINUA X 30 G	375	348	83520	92.80%
MAYO	PANIFICACION	0056-05-2018	GALLETA DE KIWICHA X 30 G	375	349	83760	93.07%
MAYO	PANIFICACION	0062-05-2018	GALLETA DE QUINUA X 30 G	375	348	83520	92.80%

Fuente: Datos del Reporte de Galletas del mes de mayo

En la **Tabla 3: Reporte de Productividad en Galletas mes de mayo** se observa que el porcentaje en la productividad fluctúa desde el 92.53% como menor porcentaje y el 93.87%

como mayor porcentaje, los cuales no se encuentran dentro del estándar permitido de acuerdo a los ratios de producción establecidos por la empresa menos en el promedio de estos. Ver **Tabla 1: Estándar Permitido de Productividad en Producto Terminado para galletas**.

**Tabla 4: Reporte de Productividad en Galletas mes de junio**

<u>MES</u>	<u>LINEA</u>	<u>Orden de Fabricación</u>	<u>Descripción del Producto</u>	<u>PRODUCCIÓN PROGRAMADA</u>	<u>CAJAS PRODUCIDAS</u>	<u>Unidades Producidas (bolsas/pqte)</u>	<u>Productividad</u>
JUNIO	PANIFICACIÓN	0006-06-2018	GALLETA DE QUINUA X 30 G	375	349	83760	93.07%
JUNIO	PANIFICACIÓN	0010-06-2018	GALLETA INTEGRAL X 30 G	375	349	83760	93.07%
JUNIO	PANIFICACIÓN	0025-06-2018	GALLETA DE KIWICHA X 30 G	375	348	83520	92.80%
JUNIO	PANIFICACIÓN	0036-06-2018	GALLETA DE KIWICHA X 48 G	375	350	84000	93.33%
JUNIO	PANIFICACIÓN	0041-06-2018	GALLETA DE QUINUA X 48 G	375	347	83280	92.53%
JUNIO	PANIFICACIÓN	0046-06-2018	GALLETA DE QUINUA X 48 G	375	347	83280	92.53%
JUNIO	PANIFICACIÓN	0048-06-2018	GALLETA DE QUINUA X 48 G	375	348	83520	92.80%
JUNIO	PANIFICACIÓN	0056-06-2018	GALLETA DE KIWICHA X 48 G	375	349	83760	93.07%
JUNIO	PANIFICACIÓN	0062-06-2018	GALLETA DE CEREALES X 30 G	375	352	84480	93.87%

Fuente: Datos del Reporte de Galletas del mes de junio

En la **Tabla 4: Reporte de Productividad en Galletas mes de junio** se observa que el porcentaje en la productividad fluctúa desde el 92.53% como menor porcentaje y el 93.87% como mayor porcentaje, los cuales no se encuentran dentro del estándar permitido de acuerdo a los ratios de producción establecidos por la empresa menos en el promedio de estos. Ver **Tabla 1: Estándar Permitido de Productividad en Producto Terminado para galletas**.

**Tabla 5: Reporte de Productividad en Galletas mes de julio**

<u>MES</u>	<u>LINEA</u>	<u>Orden de Fabricación</u>	<u>Descripción del Producto</u>	<u>PRODUCCIÓN PROGRAMADA</u>	<u>CAJAS PRODUCIDAS</u>	<u>Unidades Producidas (bolsas/pqte)</u>	<u>Productividad</u>
JULIO	PANIFICACIÓN	0006-07-2018	GALLETA DE QUINUA X 30 G	375	352	84480	93.87%
JULIO	PANIFICACIÓN	0010-07-2018	GALLETA INTEGRAL X 30 G	375	348	83520	92.80%
JULIO	PANIFICACIÓN	0025-07-2018	GALLETA DE KIWICHA X 30 G	375	349	83760	93.07%
JULIO	PANIFICACIÓN	0036-07-2018	GALLETA DE KIWICHA X 48 G	375	349	83760	93.07%
JULIO	PANIFICACIÓN	0041-07-2018	GALLETA DE QUINUA X 48 G	375	349	83760	93.07%
JULIO	PANIFICACIÓN	0046-07-2018	GALLETA DE QUINUA X 48 G	375	348	83520	92.80%
JULIO	PANIFICACIÓN	0048-07-2018	GALLETA DE QUINUA X 48 G	375	349	83760	93.07%
JULIO	PANIFICACIÓN	0056-07-2018	GALLETA DE KIWICHA X 48 G	375	350	84000	93.33%

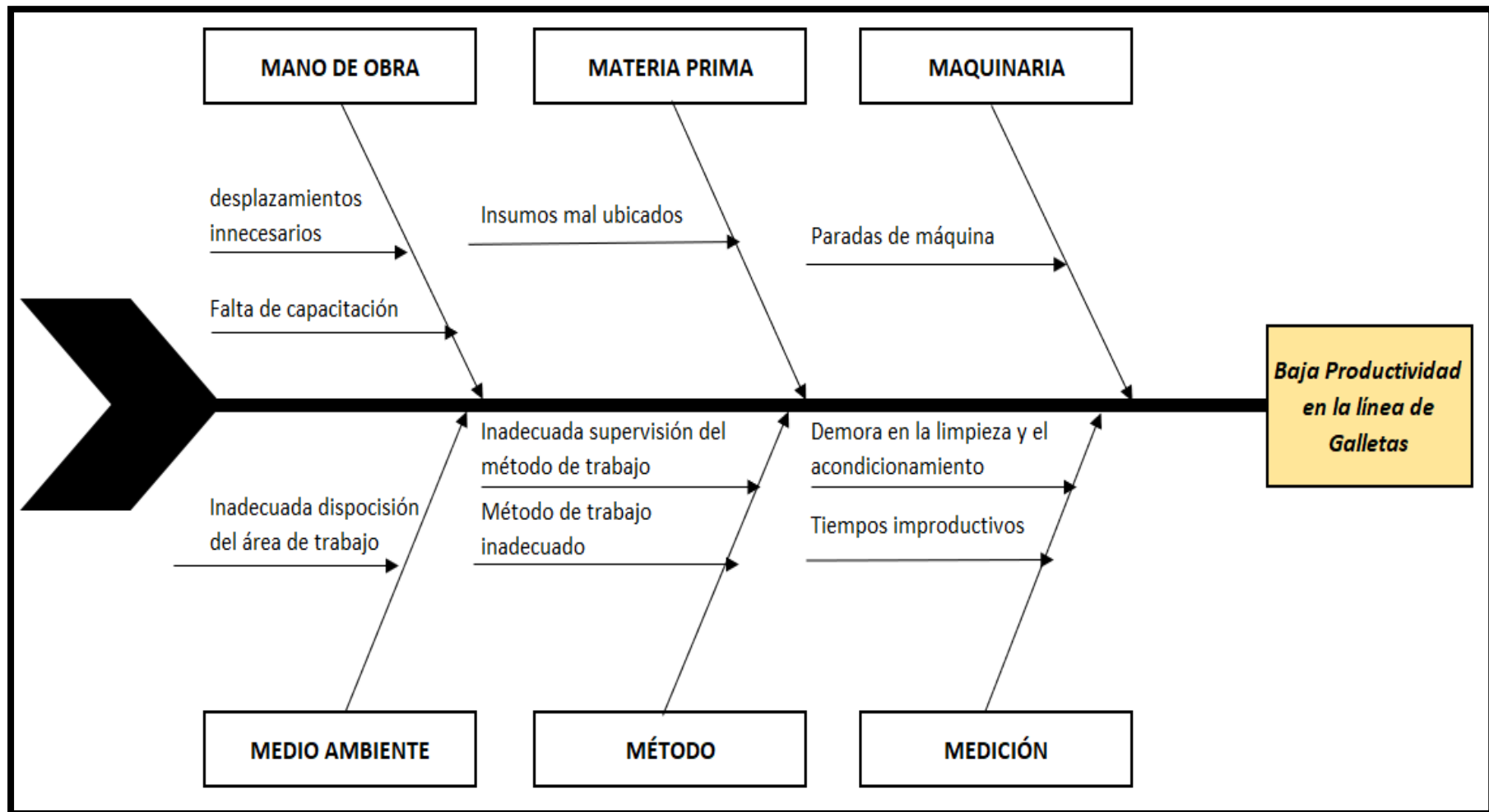
Fuente: Datos del Reporte de Galletas del mes de julio

En la **Tabla 5: Reporte de Productividad en Galletas mes de julio** se observa que el porcentaje en la productividad fluctúa desde el 92.80% como menor porcentaje y el 93.87% como mayor porcentaje, los cuales no se encuentran dentro del estándar permitido de acuerdo a los ratios de producción establecidos por la empresa menos en el promedio de estos. Ver **Tabla 1: Estándar Permitido de Productividad en Producto Terminado para galletas**.

Podemos observar que en la mayoría de los productos para los meses mencionados el porcentaje de la productividad no se encuentra en el estándar permitido al cual se debería llegar, en donde existen variaciones de las distintas Órdenes de Fabricación, de manera que se refleja la existencia de problemas en la producción en la línea de galletas las cuales afectan directamente a la productividad.

A continuación, presentamos nuestro **Diagrama 1: Diagrama de Ishikawa – Baja productividad en la línea de galletas**, en donde podemos observar las posibles causas por las cuales se da esta baja productividad en la línea de galletas.

*Diagrama 1: Diagrama de Ishikawa – Baja productividad en la línea de galletas*



Fuente: Elaboración propia



En nuestro diagrama de Ishikawa, apreciamos las causas que generan nuestro problema a tratar distribuidas mediante los grupos o factores de causas en que estas se clasifican, tales como los inadecuados métodos de trabajo, lo cuales se dan por el método de trabajo empírico que realizan los operarios al llevar a cabo sus actividades el cual no es el adecuado, el mal manejo del tiempo del trabajo en donde se desperdicia minutos valiosos para la producción, la mala disposición del área de trabajo ya que los operarios realizan desplazamiento innecesarios demorando en realizar la limpieza y el acondicionamiento para empezar o terminar las ordenes de fabricación entregadas por el analista de PCP (planeamiento y producción).

### **Análisis y cuantificación de las causas de la baja productividad**

Se realizó una encuesta a Juicio de expertos sobre las causas del problema de la baja productividad que existe en la línea de galletas para poder cuantificarlas y representarlas en nuestra tabla. La encuesta se realizó a las personas que están involucradas directamente en el proceso de la elaboración de las galletas, ocupando los siguientes cargos: Encargado de la planta, supervisor de producción y analista de PCP (planeamiento y control de la producción).

***Tabla 6: Cuadro de Juicio de expertos sobre las causas de la baja productividad***

¿Cuál cree usted que es la mayor causa que ocasiona la baja productividad en la línea de galletas de 30 gramos?	
Califique del 1 a 10	
A. Método de trabajo inadecuado	
B. Paradas de máquina	
C. Tiempos improductivos	
D. Inadecuada disposición del área de trabajo	
E. Desplazamientos innecesarios	
F. Inadecuada supervisión del método de trabajo	
G. Falta de Capacitación del personal	
H. Insumos mal ubicados	
I. Demora en la limpieza y acondicionamiento	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 7: Resultados de la encuesta a Juicio de expertos sobre las causas de la baja productividad**

INGENIEROS	CARGO	A	B	C	D	E	F	G	H	I
Ing. Demetrio Noreña	Encargado de Planta	10	1	9	8	7	8	3	3	3
Ing. Manuel Malache	Sup. De Producción	9	2	9	6	5	7	4	2	2
Ing. Richard Paz	Analista de PCP	9	2	8	7	7	8	3	3	2
TOTAL		28	5	26	21	19	23	10	8	7

Fuente: Elaboración propia

Una vez obtenida las causas específicas y las puntuaciones correspondientes se procede a realizar el cuadro de frecuencias y posteriormente elaborar nuestro diagrama de Pareto y así poder tomar una decisión más exacta con respecto al problema que estamos tratando.

**Tabla 8: Frecuencias con las causas que originan la baja productividad**

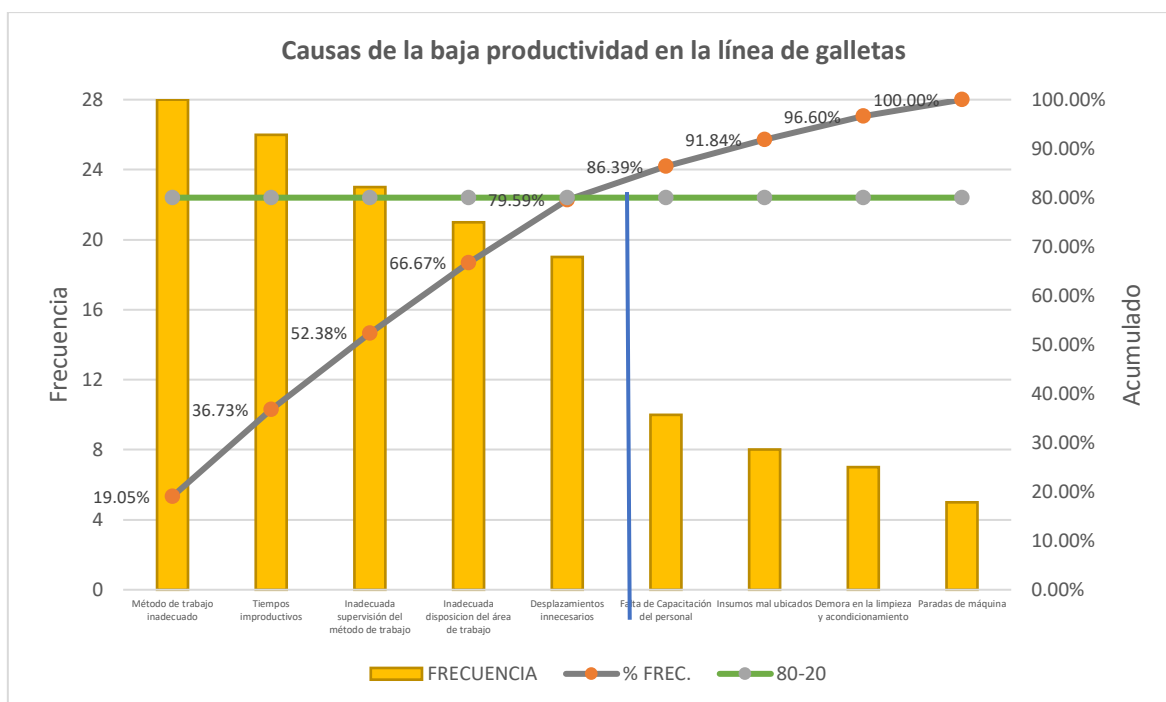
No	CAUSA	FRECUENCIA	FREC. ABSOLUTA	% FREC.	% DE FREC. ABSOL.
1	Método de trabajo inadecuado	28	28	19.05%	19.05%
2	Tiempos improductivos	26	54	17.69%	36.73%
3	Inadecuada supervisión del método de trabajo	23	77	15.65%	52.38%
4	Inadecuada disposicion del área de trabajo	21	98	14.29%	66.67%
5	Desplazamientos innecesarios	19	117	12.93%	79.59%
6	Falta de Capacitación del personal	10	127	6.80%	86.39%
7	Insumos mal ubicados	8	135	5.44%	91.84%
8	Demora en la limpieza y acondicionamiento	7	142	4.76%	96.60%
9	Paradas de máquina	5	147	3.40%	100.00%
TOTAL		147		100.00%	

Fuente: Elaboración propia

Una vez ordenado las causas según su frecuencia obtenemos su valor porcentual, en donde nuestra frecuencia acumulada o absoluta nos mostrará mediante esquemas de barras valores organizados de manera descendente.

Seguidamente presentamos nuestro **Diagrama No 01: Diagrama de Pareto de las causas de la baja productividad**, en donde podemos observar las principales causas y las frecuencias en las que estas se dan, organizadas de mayor a menor según su porcentaje identificando las principales causas que originan el resto de nuestros problemas.

**Diagrama 2: Diagrama de Pareto de las causas de la baja productividad**



Fuente: Elaboración propia

Al utilizar la herramienta del diagrama de Pareto nos ha permitido poder observar el 80% de los motivos por el cual se origina la baja productividad en la línea de galletas son ocasionadas principalmente por el método de trabajo inadecuado, por las existencias de tiempos improductivos, los desplazamientos innecesarios, la inadecuada supervisión del método de trabajo y la inadecuada disposición del área de trabajo. De esta manera podemos obtener una lectura más clara sobre cuáles son las causas que están afectando a una baja producción y por ende a obtener una baja productividad.

En ese sentido, se opta por realizar un Estudio de Trabajo, el cual pretende eliminar estos problemas ya mencionados anteriormente, presentándose como una alternativa de solución para abordar estos desafíos y lograr el incremento de la productividad.

El estudio de trabajo interviene de manera óptima en mejorar los procesos de producción a través de un enfoque cuantitativo, encontrando y analizando los resultados numéricos, abarcando dos puntos importantes; el estudio de método, que nos permite la visualización de una tarea determinando las posibles mejoras de esa operación y, el estudio de tiempos; el cual nos permite saber cuánto es el tiempo necesario para realizar esa tarea.

Por lo tanto, es necesario tener la información del ciclo de trabajo antes como después para poder diferenciar el tiempo que estamos ahorrando con la aplicación de esta metodología, es por ello que analizaremos la línea de galletas que es donde se encuentra el problema y podamos darle la mejora necesaria para incrementar la productividad, y así poder mantener y conseguir más clientes mostrando y ofreciendo nuestros productos para poder sostenernos en el gran mercado ya existente satisfaciendo las diferentes necesidades de nuestros consumidores.

#### **1.1.1. Antecedentes (trabajos previos)**

Para el desarrollo y la explicación de nuestra investigación tomamos como referencia trabajos con relación a nuestras variables, tanto la dependiente como la independiente, para este caso tenemos el Estudio de Trabajo y la Productividad, estos antecedentes nos serán de mucha utilidad, ya que ampliarán nuestra perspectiva con respecto al tema tratado para darnos un mejor entendimiento y enfoque con la aplicación de esta herramienta vital en el aumento de la productividad.

##### **1.1.1.1. Antecedentes Internacionales**

PORTILLO, Cristian y VILLACÍS, Jonathan (2010). En su tesis, “Estudio del Trabajo aplicado a la línea de producción de cocinas en la empresa Fibro Acero S.A”, donde los autores aplican la herramienta del Estudio de trabajo en la línea de producción de cocinas en la empresa Fibro Acero S.A., donde los autores utilizaron las herramientas de la reducción de métodos y de tiempos para alcanzar su objetivo. El cual tuvo como conclusión general el poder realizar un estudio de tiempos para la empresa del rubro de manufactura, que servirá de gran ayuda para realizar el planeamiento de la producción de una forma más útil y más precisa y poder identificar los problemas existentes en sus áreas y los métodos que se elaboran.

DUQUE, José (2010). En su tesis “Diseño de plan estratégico y estudio de métodos de trabajo para estandarizar procesos en la institución registro oficial, para la optimización de recursos, Quito, 2010”, la cual tiene como objetivo general el realizar un diseño de planeación confiable y de táctica en el Registro Oficial y poder lograr el levantamiento de procesos y su estandarización poder corregir datos del año 2011. En donde el autor utilizó las herramientas de métodos para lograr la estandarización de los procesos existentes en la

institución. La cual concluyó que es oportuno considerar reposicionarlo y el ampliar las líneas de servicio para así poder lograr una mejor atención a su público, basándose en los resultados de su investigación en su base de datos que se encuentran registrados en la página web del Registro Oficial a un nivel global y además por su gran trayectoria en el mercado.

USTATE, Elkin (2007). En su tesis “Estudio de métodos y tiempos en la planta de producción de la empresa Metales y Derivados S. A”, la cual tiene como principal objetivo el realizar un análisis de los métodos y la aplicación de la ingeniería de tiempos en la empresa Metales y Derivados S. A, y elaborar la documentación de los procesos existentes en la planta de producción, de acuerdo con las NTC ISO 9000, en donde el autor usó las herramientas del diagrama de flujo, diagrama de recorrido, diagrama hombre-máquina y el diagrama de flujo. En donde el autor concluyó los grandes beneficios que logró aportar este trabajo en el cual puso en marcha la aplicación de todos los conocimientos adquiridos en la carrera por todos los años en el cual laboró, en donde al compararlo con la realidad refuerza lo expuesto anteriormente, y destacando la herramienta del estudio de métodos y tiempos las cuales nos ayudan a encontrar las actividades que no generan valor y también a tener un mejor sistema y control en los costos.

FUENTES, Gloria (2003). En su tesis “Estudio de tiempos y movimientos a las operaciones realizadas en una pequeña industria de productos lácteos”, la cual tiene como principal objetivo el poder desarrollar un estudio de los tiempos así como un estudio de movimientos a todas las actividades que se puedan realizar en la elaboración de queso mozzarella, en una industria pequeña de productos lácteos, que se encuentra en vías de mejora, utilizando las herramientas del estudio de movimientos y tiempos para las operaciones en la industria de productos lácteos. Donde se concluyó que existen elementos faltantes que son muy necesarios para la realización de las actividades involucradas de producción de una manera más eficiente y eficaz, en donde al realizar las observaciones se detectó que no cuentan con el equipo suficiente para poder realizar el trabajo, lo cual conlleva a tener tiempos improductivos y los movimientos que no generan valor en la producción, como: conectar y desconectar tubería para el traslado de la leche en todo el proceso. No tener un lugar fijo para el acomodo de accesorios y herramientas de trabajo; de igual manera el no contar con los procedimientos que están establecidos en área de producción.

### **1.1.1.2. Antecedentes Nacionales**

BENCICH, Elizabeth (2017). En su tesis, “Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en la línea de costura de la empresa Servicios Flexibles S.A.C San Martín de Porres – 2017”, el cual tiene como objetivo principal el poder determinar cómo es que la aplicación de la herramienta del estudio de trabajo puede mejorar la productividad en la línea de costura de la empresa Servicios Flexibles S.A.C que se encuentra ubicada en San Martín de Porres para el año 2017, utilizando las herramientas del diagrama de actividades del proceso con el fin de poder realizar un análisis de las demoras existentes en la línea de costura, en donde la autora tuvo como conclusión que al implementar la metodología de reducción de movimientos y el de hallar el tiempo estándar que se necesita para hacer uso de las herramientas del diagrama de procesos, los diagramas de análisis del proceso, el diagrama de flujo y el diagrama de recorrido. Donde el resultado del tiempo de estudio total pre-test fue de 13.8 minutos a comparación al estudio de tiempos que se realizó con un total del post-test el cual fue de 9.8 minutos.

BARRIOS, José (2017). En la tesis, “Aplicación del estudio del trabajo, para incrementar la productividad en el proceso de pintado de parabrisas, en el área de serigrafía de la empresa AGP PERÚ S.A.C Cercado de Lima – 2017”, en donde el principal objetivo presentado por el autor es poder determinar cómo las herramientas del estudio de trabajo incrementan significativamente la productividad de la empresa AGP Perú SAC ubicada en el Cercado de Lima para el año 2017 en su proceso de pintado de las parabrisas las cuales se encuentra ubicada en el área de Serigrafía, donde el autor utilizó las herramientas del estudio de tiempos y de movimientos para poder incrementar la productividad en el proceso de pintado de parabrisas.

Concluyendo que su variable productividad ayudó a determinar que haciendo el uso de la aplicación del estudio de trabajo se puede incrementar su productividad en el proceso que realiza del pintado de parabrisas que está ubicada en el área de serigrafía de la empresa AGP PERÚ S.A.C., con un nivel de significancia de 0,000 logrando así una mejora en la productividad de un 15.36%, en el proceso y en las actividades del pintado de parabrisas.

BERNABÉ, Fabiana (2017). En su tesis, “Aplicación del Estudio de Trabajo para mejorar la productividad del área de cardado en la hilandería textil de la empresa Perú Tintex SAC-SMP, 2017”, en donde la autora tuvo como principal objetivo poder demostrar como el uso de la metodología del estudio de trabajo para poder realizar la mejora de la productividad de la empresa Perú Tintex SAC en su área de cortado de hilandería textil, donde la autora utilizó las herramientas del estudio de tiempos, las 5s y el estudio de métodos para conseguir la mejora de la productividad en la empresa textil, en donde la autora pudo tener como conclusión que al aplicar el estudio de trabajo en el área de cardado mejoró la productividad de 52% a 67%, obteniendo un 15% de variación positiva para la empresa. Estos valores fueron logrados porque según los estudios realizados detectamos a través de un diagrama de Pareto cinco causas que representaban el 80% de los problemas que afectaban directamente a la productividad tales como reprocesos y los altos índices de tiempos improductivos influían en la baja productividad. Para ello se implementaron herramientas como las 5'S y el estudio de métodos que mejoraron las condiciones ambientales de la empresa y los puestos de trabajo. Asimismo, el costo de producción se redujo en \$ 0,26 centavos de dólar de agosto a Setiembre.

COLAN, Daysi (2017). En su tesis, “Aplicación del Estudio de Trabajo para la mejora productiva en la línea de producción del área de fundición en la empresa Fusimec SAC Ancón, 2017”, donde la autora tuvo como objetivo principal el poder determinar como el empleo de la metodología del estudio de trabajo para lograr una mejora en la productividad del área de fundición en la empresa Fusimec S.A.C., donde la autora utilizó herramientas del estudio de trabajo para incrementar la productividad de la selección de plásticos mejorando así los cuellos de botella. Concluyendo que para incrementar la productividad se tenían que dar una mejora a los métodos de trabajo que existían en la empresa y también reducir tiempos en sus actividades, es así que se implementó la mejora de procesos en donde se obtuvo resultados favorables como: el obtener un nuevo tiempo estándar que es de 227.6 minutos el cual nos permite poder planificar una producción de 13 piezas/día aproximadamente, se logró un 73% de actividades que genera valor del total de actividades, también se pudo lograr una mejora en el recorrido de actividades donde ahora son de 24.8 metros dando una mayor impresión a la empresa por el orden y la limpieza. Resumiendo todo en una mejora de la productividad del 33.53% en la empresa Fumisec SAC.

JAVIER, Jorge (2017). En su tesis, “Aplicación del Estudio del Trabajo para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.AC., La Victoria, 2017”, en donde el autor tuvo como objetivo general el poder determinar como el uso de la herramienta del estudio del trabajo pudiendo obtener una mejora en la productividad en la empresa Nutrifoods Perú SAC que se encuentra ubicado en el distrito de la Victoria. Donde el autor utilizó las herramientas fundamentales como los diagramas de procesos, DAP y el de recorrido los cuales ayudarán a efectuar el análisis requerido para identificar tiempos y movimientos innecesarios y poder eliminarlo. Detallando las conclusiones que corresponden a su investigación:

- Primero, al comenzar con la investigación se logró realizar un registro de la productividad con un promedio de 74.83%, después esta aumentó en 15.83%, obteniendo una productividad con un promedio final de 90.66%.
- Segundo, al realizar la primera etapa de la investigación se pudo registrar una eficiencia del 90.90%, después de desarrollar la propuesta de mejora esta tuvo un alza en un 5.94%, obteniendo como resultado una eficiencia del 96.84%.
- Tercero, sabemos que el estudio del trabajo es una herramienta la cual nos permite obtener una mejora en la eficacia de la empresa. Basándonos en nuestro primer análisis de nuestro proceso productivo registramos una eficacia del 82.28%, después esta aumentó en un 11.33%, pudiendo así alcanzar una eficacia total del 93.61%.

SANDRA, Quiñones (2017). En su tesis, “Estudio del Trabajo para incrementar la productividad en la línea de corte de melamina en la empresa inversiones Lineasup SAC, V.E.S. 2017”, la cual tuvo como principal objetivo el poder determinar cómo el estudio del trabajo puede incrementar la productividad en la línea de corte de melamina en la empresa Inversiones Lineasup S.A.C ubicada en Villa el Salvador para el año 2017, donde la autora utilizó las herramientas del estudio de tiempos y del estudio de movimientos para poder aumentar la productividad en su línea de corte de melamina. En donde se pudo concluir que la empresa Inversiones Lineasup S.A.C. tuvo un aumentó en su productividad por medio del uso de la herramienta del estudio del trabajo en un 77 % a un 87 % en su productividad, es decir que se obtuvo un 12% de mejora.



VICENTE, Diana (2017). En su tesis, “Aplicación del Estudio del Trabajo para incrementar la productividad de la línea de fajas Lumbar Estándar de la empresa Inpesi E.I.R.L., Los Olivos, 2017”, donde el principal objetivo para la autora fue el poder hallar como es que al aplicar la metodología del estudio del trabajo se puede incrementar su productividad en la línea de fajas lumbar de la empresa Inpesi EIRL que se encuentra ubicada en Los Olivos en el año 2017. Donde la autora hizo uso de las herramientas del estudio de métodos y tiempos, gestión de almacén y en la distribución de planta para el incremento de la productividad de la línea de fajas Lumbar Estándar, en la cual se concluyó que al ejecutar la aplicación del Estudio del Trabajo se obtuvo un incremento en la productividad del 0.21 equivalente al 30% de la productividad, esto quiero decir que, si antes se podía producir 4051 fajas, con la implementación de esta metodología, se puede producir 4817 fajas. Siendo así un incremento de 796 fajas.

### **1.1. Teorías relacionadas al tema**

#### **VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del Trabajo**

##### **1.1.1. Estudio de Trabajo**

“El estudio del trabajo es una técnica en donde podemos incrementar la productividad mediante la supresión de todos los desperdicios materiales, tiempo y esfuerzo; además, procura hacer más fácil y lucrativa cada tarea y aumentar la calidad de los productos poniéndolos al alcance del mayor número de consumidores.” (García, 2002, p. 1).

Según Kanawaty nos menciona que “El estudio del trabajo es el examen sistemático de los métodos para realizar las actividades con el fin de mejorar la utilización eficaz de los recursos y de establecer normas de rendimiento con respecto a las actividades que están realizando.” (1996, p. 9).

La utilizamos para poder examinar las actividades realizadas en el trabajo humano en todo su contexto, investigando todos los factores que influyen en la eficiencia y en la eficacia de la situación que estamos estudiando con el propósito de mejorarla.

También podemos decir que el estudio de trabajo es una relación de dos técnicas, una es el estudio de métodos y la otra es la medición del trabajo, las cuales son factores importantes que influyen en la productividad, generalmente empleándola con la intención de mejorar la

producción con una cantidad de recursos y con una pequeña inversión de capital, realizando un análisis en las actividades y operaciones del trabajo. La relación entre estas técnicas la presentamos en la siguiente figura.



**Figura 2: Diagrama del Estudio de Trabajo**

Fuente: Kanawaty, 1996, p. 20.

### 1.1.2. Los Procedimiento básicos para realizar el Estudio de Trabajo

Según Kanawaty nos indica que: “es preciso recorrer ocho etapas fundamentales para realizar un estudio de trabajo completo”, que son los siguientes:

- Seleccionar: Consta en escoger el proceso o trabajo que se va a examinar.
- Registrar: Es la recolección de los datos referentes al trabajo o proceso que se ha de analizar.
- Examinar: Es el análisis de carácter crítico de los datos registrados, para evaluar su justificación, según la finalidad de la actividad, el orden en el cual se ejecuta, el lugar en donde se lleva a cabo, quien lo ejecuta y cuáles son los medios que se emplearon.
- Establecer: Por medio de métodos de gestión debemos determinar cuál es el procedimiento más eficiente en términos económicos cuyos enfoques deben de analizarse y discutirse.
- Evaluar: Se realiza un análisis en comparación del procedimiento anterior con el propuesto en relación de costo-beneficio.
- Definir: El nuevo procedimiento y cuál es su tiempo correspondiente, documentándolo y presentándolo a las personas involucradas.

- Implantar: Consta en la aplicación y ejecución del nuevo procedimiento y su capacitación a todo el personal en general.
- Controlar: Consiste en el control y la verificación de los resultados del nuevo procedimiento.



**Figura 3: Etapas del Estudio de Trabajo**

Fuente: Página web, OIT introducción al estudio de trabajo

### 1.1.3. Dimensiones del Estudio de Trabajo

Existen dos dimensiones de Estudio de trabajo, el Estudio de métodos y la Medición del trabajo, las cuales tienen como propósito el incrementar la productividad a través de un análisis, estudio de movimientos y técnicas para determinar los tiempos necesarios en un proceso.

#### 1.1.3.1. Estudio de Métodos

Para Prokopenko “el estudio de métodos a menudo denominado estudio de movimientos, análisis de métodos o ingeniería de métodos es el registro sistemático y el examen crítico de las formas actuales y propuestas de ejecutar el trabajo, con el fin de establecer y aplicar métodos más fáciles y más eficaces y de reducir los costos. Se emplea para mejorar los procesos y los procedimientos, la disposición de la planta, el diseño de la planta y el equipo; para reducir el esfuerzo humano y la fatiga, y el uso de materiales, máquinas y mano de obra, y para crear mejores medios ambientes físicos y de trabajo”. (1989, p.9).







“El estudio métodos es el registro y examen crítico sistemáticos de los modos de realizar actividades con el fin de efectuar mejoras, Así mismo plantea dentro de este enfoque, el seguimiento de ocho pasos.” (Kanawaty, 1996, p.77)

El estudio de métodos nos presenta varias propuestas como objetivos a los cuales se desea llegar como meta, entre ellas tenemos: la reducción de la carga laboral, los procedimientos estandarizados, la mejorar en los procesos, el uso adecuado de los recursos, el incremento de la seguridad, etc. En donde este método pueda cumplir con los objetivos mencionados anteriormente para evitar la pérdida de materia prima, insumos y tiempos incensarios en la empresa.

### Diagrama de Operaciones

Niebel y Frievalds nos indican lo siguiente, “Es un diagrama en el que se representa el proceso de producción desde el inicio de la materia prima hasta la finalización del proceso el cual es el producto terminado representando las secuencias del proceso “(2004, p.30).

Es un diagrama grafico que se elabora a través de símbolos que utilizamos para representar el proceso de elaboración de un servicio o de un producto.

OPERACIÓN	INSPECCIÓN	TRANSPORTE	ESPERA	ALMACEN	ACTIVIDADES COMBINADAS
					
Consiste en las etapas del proceso que se realizan, es decir van cambiando en cada una de ellas.	Consiste en las pruebas de calidad antes, durante y después de haber ejecutado la operación, no se transforma.	Consiste en el desplazamiento que se da de las personas, materiales y equipos.	Consiste en evidenciar las demoras que se presentan durante el proceso	Consiste en la etapa donde se almacena los productos ya sean acabados o en proceso.	Consiste en una combinación de tareas operación - inspección.

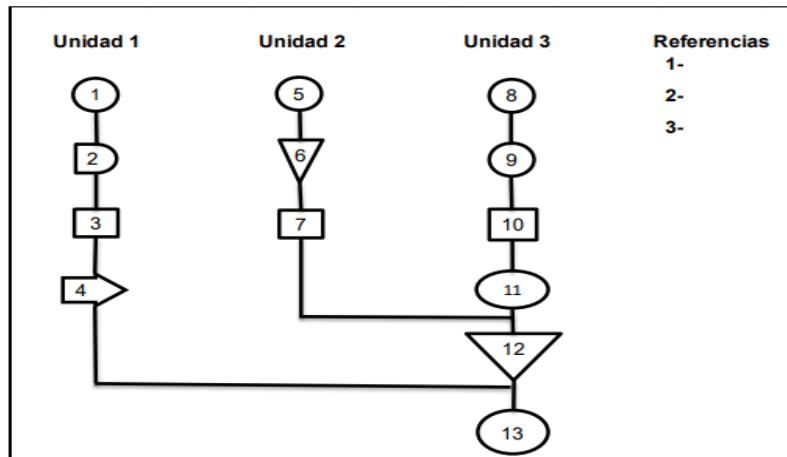
**Figura 4: Símbolos utilizados en la elaboración del DOP**

Fuente: Kanawaty, 1996, p. 152

### Diagrama de análisis de proceso

Según Duran (2007) nos menciona que, “El diagrama de análisis de proceso es un diagrama de operaciones al que se le agrega transportes, esperas y los almacenamientos, así como también distancias y tiempos a los que son expuestos los materiales” (p.54).

En este diagrama se secuencian el proceso a través de símbolos, el cual nos representan las actividades que se realizan en su ejecución.



**Figura 5: Ejemplo básico del DAP**

Fuente: CASTILLA, María. Cursogramas

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO							
Diagrama N°							
	Actividad		Actual	Propuesta	Economía		
Proceso:	Operación	○					
	Transporte	⇒					
Actividad:	Espera	D					
	Inspección	□					
Método: Actual/Propuesto	Almacen.	▽					
	Tiempo						
Realizado por:	Distancia						
	Símbolo					Distancia	Tiempo
Descripción	○	⇒	D	□	▽		
<b>Almacén</b>							
Emite Solicitud de Compras por duplicado							10 min.
Envía original a Compras						115	5 min.
Archiva el duplicado por fecha						5	3 min.
<b>Compras</b>							
Consulta el fichero de Proveedores							
Emite Pedido de Cotización por duplicado						2	10 min.
Archiva el duplicado del Pedido de Cotización y el original de la Solicitud de Compras por número de Solicitud						2	12 min.
						3	5 min.
						<b>Total</b>	<b>45 min.</b>

**Figura 6: Ejemplo básico de registro del DAP**

Fuente: CASTILLA, María. Cursogramas online

## Diagrama Bimanual

Según Durán (2007) no dice que “el diagrama bimanual es un esquema en el que se detallan el análisis de movimientos de las manos utilizando símbolos de transporte, espera y operación con el objetivo de lograr que un proceso sea más óptimo y eficiente, simplificando movimientos “(p.94).

Este diagrama nos es de utilidad para poder estudiar las operaciones que son repetitivas en una forma detallada, en donde registramos la información de manera escrita del estudio de las actividades de las manos del trabajador.

○	OPERACIÓN	"se emplea para los actos de asir, sujetar, utilizar, soltar, etc., una herramienta, pieza o material" (OIT, 1995, p.152).
⇒	TRANSPORTE	"se emplea para representar el movimiento de la mano (o extremidad) hasta el trabajo, herramienta o material o desde uno de ellos" (OIT, 1995, p. 152).
D	ESPERA	"se emplea para indicar el tiempo en que la mano o extremidad no trabaja (aunque quizá trabajen las otras)" (OIT, 1995, p. 152).
▽	SOSTENIMIENTO	"(almacenamiento): con los diagramas bimanuales no se emplea el término <b>almacenamiento</b> , y el símbolo que le correspondía se utiliza para indicar el acto de <b>sostener</b> alguna pieza, herramienta o material con la mano cuya actividad se está consignando" (OIT, 1995, p. 152).

**Figura 7: Símbolos empleados en los Diagramas**

Fuente: OIT, 1995.p. 152

Por medio de este diagrama nosotros podemos registrar el paso a paso de las actividades que realiza el operario ya sea en reposo o en movimiento.

“El diagrama bimanual es una representación de los movimientos de las manos del operario en forma simultánea, el simograma es consecuencia de un diagrama bimanual con tiempos” (De la Fuente, García, Gómez y Puente, 2006, p.232).

## **Diagrama de recorrido**

Según Duran (2007) nos dice que “el diagrama de recorrido es la distribución de planta en la que se detalla los movimientos de materiales considerándose como el detalle de los diagramas de DAP” (p.77).

Este diagrama nos permite identificar los transportes que se realizan en planta en base a su recorrido o distancia, para así poder reducirlos o eliminarlos convenientemente.

## **Diagrama de Hilos**

Para Duran (2007), nos dice que “Este diagrama estudia el movimiento de materiales, trayectorias y uso de vías del material, así como su interferencia desde un lugar a otro. El diagrama de hilos es un diseño, en el que se realiza a través de un hilo en que se trazan desplazamientos del operario y de materiales para representar la frecuencia de los desplazamientos entre diversos puntos de trabajo y determinar la distancia recorrida” (p.83).

## **Estudio de movimientos**

“El estudio de movimientos se basa en la reducción de movimientos o sustitución por unos más cortos siendo así menos serán los movimientos realizados y se reducirá la fatiga” (Alzate y Sánchez, 2013, p.24).

Es un análisis el cual se realiza a las actividades del trabajador en su puesto o ambiente de labor en el cual ejecuta una tarea o actividad.

### **1.1.3.2. Medición de Trabajo**

Para García (2002), “La medición del trabajo es un método investigativo basado en la aplicación de diversas técnicas para determinar el contenido de una tarea definida fijando que el tiempo que un trabajador calificado invierte en llevarla a cabo con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida.” (p.177).

Es una técnica la cual proporciona información útil para la planificación, el control y la organización de los procesos, donde compara la eficiencia del trabajador y de los métodos, realiza un balance de los integrantes de una línea y también fija la cantidad de máquinas a utilizar.

## Estudio de Tiempos

Para Fred Meyers (2000) “el estudio de tiempos y movimientos es el estudio de técnicas que nos ayudan a mejorar las operaciones de las áreas que nos interesan” (p.36).

Consta de las siguientes fases:



**Figura 8: Fases para realizar un Estudio de Tiempos**

Fuente: Elaboración Propia

## Fases para el Estudio de Tiempo

### • Cronometraje

Para Cruelles (2013), el cronometraje “Consiste en la toma de tiempos con cronometro de cada operación corrigiendo el tiempo obtenido mediante la apreciación de la actividad” (p.501).

Antes de poder utilizar este instrumento es recomendable realizar una visualización del objeto a estudiar, para tener bien en claro los acontecimientos del principio hasta el final de cada operación.

### • Tiempo estándar

Según García (2005) “es llamado tiempo tipo o estándar, y lo define que es el tiempo que se da para llevar a cabo una actividad” (p. 240).



El tiempo estándar para cada elemento lo formulamos de la siguiente forma, dividimos la suma de la recolección de los tiempos entre en número de tiempos que se han considerado, así obtendremos el tiempo promedio para cada elemento.

### • Tiempo normal

Para García (2005) nos menciona que “en gran medida, la extensión del estudio de tiempos depende de la naturaleza de la operación individual” (p.204).

$$T_n = T_e (\text{valoración en } \%)$$

Para poder hallar el tiempo normal necesitamos multiplicar el (Te) por nuestro factor de valoración, obteniendo así el tiempo base elemental el cual debe de aproximarse al milésimo del minuto

### • Valoración del ritmo de trabajo

García (2005) nos manifiesta que “la valoración del ritmo y los suplementos de trabajo tiene como objetivo determinar el tiempo tipo para fijar el volumen de trabajo de cada puesto en las empresas, determinar el costo estándar o establecer sistemas de salarios de incentivo”.

**Tabla 9: Cuadro de Valoración del ritmo de trabajo**

HABILIDAD			ESFUERZO			<i>Habilidad.</i> Es la eficiencia para seguir un método dado no sujeto a variación por voluntad del operador.  <i>Esfuerzo.</i> Es la voluntad de trabajar, controlable por el operador dentro de los límites impuestos por la habilidad.  <i>Condiciones.</i> Son aquellas condiciones (luz, ventilación, calor) que afectan únicamente al operario y no aquellas que afectan la operación.
A	HABILISIMO	+0.15	A	EXCESIVO	+0.15	
B	EXCELENTE	+0.10	B	EXCELENTE	+0.10	
C	BUENO	+0.05	C	BUENO	+0.05	
D	MEDIO	0.00	D	MEDIO	0.00	
E	REGULAR	-0.05	E	REGULAR	-0.05	
F	MALO	-0.10	F	MALO	-0.10	
G	TORPE	-0.15	G	TORPE	-0.15	<i>Consistencia.</i> Son los valores de tiempo que realiza el operador que se repiten en forma constante o inconstante.
CONDICIONES			CONSISTENCIA			
A	BUENA	+0.05	A	BUENA	+0.05	
B	MEDIA	0.00	B	MEDIA	0.00	
C	MALA	-0.05	C	MALA	-0.05	

Fuente: Libro “Estudio del Trabajo”, p.210

## Suplementos del estudio de tiempos

García (2005, p.225) no menciona que “tres son los suplementos que pueden concederse en un estudio de tiempos”:

1. Suplementos por retrasos personales
2. Suplementos por retrasos por fatiga (descanso)
3. Suplemento por retraso especiales, incluye:
  - a) Demoras debidas a elementos contingentes poco frecuentes.
  - b) Demoras en la actividad del trabajador provocadas por supervisión.
  - c) Demoras causadas por elementos extraños inevitables, concesión que puede ser temporal o definitiva.

**Tabla 10: Suplementos del estudio de tiempos**

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES					
	Hombres	Mujeres			
<b>A. Suplemento por necesidades personales</b>	5	7			
<b>B. Suplemento base por fatiga</b>	4	4			
2. SUPLEMENTOS VARIABLES					
	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
<b>A. Suplemento por trabajar de pie</b>	2	4	4		45
<b>B. Suplemento por postura anormal</b>			2		100
Ligeramente incómoda	0	1			
incómoda (inclinado)	2	3			
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7			
<b>C. Uso de fuerza/energía muscular</b> (Levantar, tirar, empujar)					
Peso levantado [kg]					
2,5	0	1			
5	1	2			
10	3	4			
25	9	20			
35,5	22	máx			
		---			
<b>D. Mala iluminación</b>					
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0			
Bastante por debajo	2	2			
Absolutamente insuficiente	5	5			
<b>E. Condiciones atmosféricas</b>					
Índice de enfriamiento Kata					
16	0				
8	10				
			<b>F. Concentración intensa</b>		
			Trabajos de cierta precisión	0	0
			Trabajos precisos o fatigosos	2	2
			Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
			<b>G. Ruido</b>		
			Continuo	0	0
			Intermitente y fuerte	2	2
			Intermitente y muy fuerte	5	5
			Estridente y fuerte		
			<b>H. Tensión mental</b>		
			Proceso bastante complejo	1	1
			Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
			Muy complejo	8	8
			<b>I. Monotonía</b>		
			Trabajo algo monótono	0	0
			Trabajo bastante monótono	1	1
			Trabajo muy monótono	4	4
			<b>J. Tedio</b>		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo bastante aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

<sup>1</sup> Introducción al Estudio del trabajo – segunda edición, OIT. Ejemplo sin valor normativo

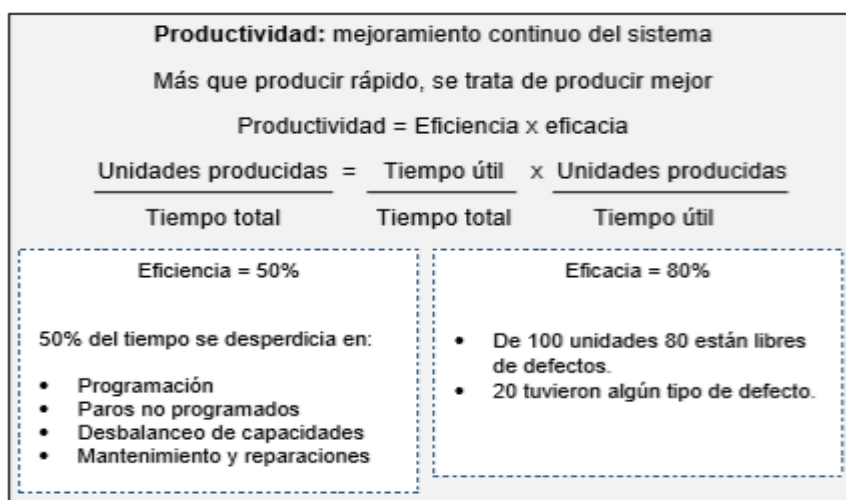
Fuente: Libro “Estudio del Trabajo”, p.228.

## VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad

### 1.1.4. PRODUCTIVIDAD

Según Prokopenko (1989) nos dice que “la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así pues, la productividad se define como el uso eficiente de recursos, trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información, en la producción de diversos bienes y servicios” (p. 3).

La productividad también tiene que ver con los resultados que se logran obtener de un proceso, en donde al mejorar la productividad logramos mejores resultados tomando en consideración los recursos utilizados para producirlos.



**Figura 9: La productividad y sus componentes**

Fuente: Libro “Calidad Total y Productividad”, p.22

#### 1.1.4.1. Eficiencia

“Se define eficiencia como la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados.” (Gutiérrez, 2010, p. 21).

“Eficiencia significa producir bienes de alta calidad en el menor tiempo posible. Sin embargo, debe considerarse si esos bienes se necesitan.” (Prokopenko, 1989, p.4).

$$\text{Eficiencia} = \left[ \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \right]$$

#### **1.1.4.2. Eficacia**

“La eficacia es el grado en que se realizan las actividades planeadas y se alcanzan los resultados planeados.” (Gutiérrez, 2010, p. 21).

“La eficacia se expresa como la medida en que la aplicación del esfuerzo humano produce los resultados deseados en cantidad y calidad.” (Prokopenko, 1989, p.4).

$$Eficacia = \frac{Producción\ real}{Producción\ programada}$$

### **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

#### **1.2.1. Problema general**

¿De qué manera la aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la productividad en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia?

#### **1.2.2. Problemas Específicos**

- ¿Cómo la aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la eficiencia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia?
- ¿Cómo la aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la eficacia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia?

### **1.3. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

#### **1.3.1. Justificación Teórica**

La presente investigación fue elaborada con el propósito de contribuir con conocimientos sobre herramientas que nos ayuden a mejorar nuestra productividad, la cual servirá como antecedente para otros trabajos que tengan el mismo fin y como material informativo para las personas que tengan interés en este tema.

### **1.3.2. Justificación Práctica**

Este trabajo de investigación nos permite conocer de qué manera podemos aplicar el Estudio de Trabajo como herramienta correcta para mejorar y estandarizar los métodos y los tiempos de manera correcta maximizando la productividad a través de su aplicación.

### **1.3.3. Justificación Metodológica**

En la investigación se aplicaron herramientas en la cual se valida la información sobre el problema encontrado en la empresa alimenticia, encontrando los métodos y técnicas adecuados que generan conocimiento y aportes que permitan solucionar problemas similares a futuro.

## **1.4. HIPÓTESIS**

### **1.4.1. Hipótesis general**

La Aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la productividad en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia.

### **1.4.2. Hipótesis específicas**

- La Aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la eficiencia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia.
- La Aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la eficacia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia.

## **1.5. OBJETIVOS**

### **1.5.1. Objetivo general**

Determinar cómo la aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la productividad en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

- Establecer cómo la aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la eficiencia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia.
- Cómo la aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la eficacia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia

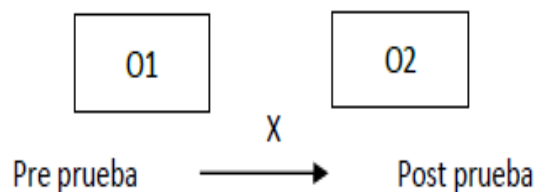
## **II. MÉTODO**

## II. MÉTODO

### 2.1.1. Tipo de Investigación

El diseño de la investigación “Aplicación del Estudio de Trabajo para incrementar la productividad en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia” es Pre experimental.

Pre experimental, se trabajará con solo un grupo (G) al cual se le aplicará solo un estímulo (Estudio de trabajo) para determinar su efecto en la variable dependiente (Productividad), aplicándose una pre prueba y un post prueba luego de que se haya aplicado el estímulo.



G: Grupo o Muestra

O1: Productividad antes del Estudio de Trabajo

O2: Productividad después del Estudio de Trabajo

X: Ciclo de mejora del Estudio de Trabajo

## 2.2. VARIABLES, OPERACIONALIZACIÓN

### 2.2.1. Definición Conceptual

#### Estudio de Trabajo (Variable independiente)

Según García nos dice que “el estudio del trabajo es una técnica que tiene por objetivo aumentar la productividad del trabajo mediante la eliminación de todos los desperdicios materiales, tiempo y esfuerzo; además, procura hacer más fácil y lucrativa cada tarea y aumentar la calidad de los productos poniéndolos al alcance del mayor número de consumidores” (2002, p. 1)



## **Productividad (Variable dependiente)**

Para Gutiérrez (2010), “la productividad es el producto resultante de la multiplicación entre la eficiencia y la eficacia, entendiéndose como el mejoramiento continuo del sistema mediante el aprovechamiento máximo de los recursos procurando que no hay desperdicios y alcanzando los objetivos trazados” (p.21).

### **2.2.2. Dimensiones**

#### **Estudio de Métodos**

Para esta investigación, se ha determinado usar el diagrama de análisis de procesos para la propuesta de mejora en el proceso de la elaboración de las galletas el cual se ha considerado como medida de control.

#### **Fórmula 01: índice de actividades que agregan valor**

$$AAV = \frac{\text{Actividades Agregan Valor}}{\text{Total de Actividades}} \times 100 \%$$

#### **Estudio de Tiempos**

Se determina por medio de la toma de tiempos a la cantidad de cajas de galletas según la muestra que se obtiene. Se realiza mediante el cronometraje vuelta a cero.

#### **Fórmula 02: Tiempo Estándar**

$$TS = TN (1 + \text{Suplementos})$$

#### **Eficiencia**

Lo determinamos mediante las horas hombre que se emplean para la elaboración de galletas entre el tiempo total que se ha utilizado en la producción.

#### **Fórmula 03: Eficiencia**

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas hombre empleadas}}{\text{Tiempo programado}} \times 100\%$$

## **Eficacia**

Determinado por el número de cajas producidas entre el número de cajas que se programan para su producción, obteniendo nuestro indicador correspondiente.

### **Fórmula 04: Eficacia**

$$Eficacia = \frac{No\ de\ Cajas\ de\ Galletas\ Producidas}{No\ de\ Cajas\ de\ Galletas\ Programadas} \times 100\%$$

## MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala
V. Independiente  <b>ESTUDIO DE TRABAJO</b>	Según Kanawaty (1996), el estudio de trabajo es uno de los instrumentos más eficaces que se puede aplicar ya que este es el análisis sistemático de los métodos para ejecutar tareas o actividades con el fin de mejorar el uso de los recursos y de instaurar normas rentables según las actividades que se están ejecutando (p.9).	El estudio de trabajo es una herramienta eficaz para estandarización y mejora de métodos y tiempos para una correcta ejecución de labores en los procesos y actividades.	Estudio de Métodos	$AAV = \frac{\text{Actividades que Agregan Valor}}{\text{Total de Actividades}} \times 100\%$ <p>AAV: Actividades que agregan valor</p>	Porcentual
			Estudio de Tiempos	$\text{Tiempo Estándar} = T_n(1 + \text{Suplemento})$ <p><math>T_n</math>: Tiempo normal</p>	Razón
V. Dependiente  <b>PRODUCTIVIDAD</b>	Para Gutiérrez (2010), la productividad es el producto resultante de la multiplicación entre la eficiencia y la eficacia, entendiéndose como el mejoramiento continuo del sistema mediante el aprovechamiento máximo de los recursos procurando que no hay desperdicios y alcanzando los objetivos trazados (p.21).	La productividad es una ratio el cual mide lo óptimo de los recursos que hemos utilizado y se calcula con el producto de la eficiencia por eficacia.	Optimización de Recursos	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas Hombre Empleadas}}{\text{Tiempo Programado}} \times 100\%$	Porcentual
			Cumplimiento de Metas	$\text{Eficacia} = \frac{\text{No de Cajas de Galletas Producidas}}{\text{No de Cajas de Galletas Programas}} \times 100\%$	Porcentual

## **2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA**

### **2.3.1. Población**

Según Valderrama nos sostiene que la población “es un conjunto finito o infinito de elementos, seres o cosas, que tiene atributos o características comunes, susceptibles de ser observados” (2002, p. 182).

En la presente investigación nuestra población está representada por la producción total de cajas de galletas elaboradas en el año 2017, donde:

$N$  = Total de cajas de galletas producidas en el año 2017

$N$  = 16570 cajas de galletas

### **2.3.2. Muestra**

“La muestra suele ser definida como un subgrupo de la población. Para seleccionar la muestra deben definirse las características de la población a fin de delimitar cuáles serán los parámetros muestrales” (Valderrama, 2007, p. 166).

Para el estudio de nuestra investigación es recomendable realizar el cálculo del tamaño de muestra, ya que nuestra población es finita, es decir es cuantificable y conocemos el total de la población que son 16570 cajas de galletas producidas en el año 2017.

El cálculo del tamaño de la muestra en una población finita es la siguiente:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{e^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$$

Donde:

$n$  = Tamaño de muestra

$Z = 1.96$ , que representa el valor del 95% del nivel de confianza

$p$  = Probabilidad a favor

$q$  = Probabilidad en contra

$e = 0.05$ , margen de error del 5%

$N$  = Tamaño de la población, que es 16570 cajas de galletas

Al realizar la operación correspondiente a la fórmula se obtiene:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(16570)}{(0.05)^2(16570 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = 375$$

Obtenemos una muestra de 375 cajas de galletas.

## **2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ, CONFIABILIDAD**

### **2.4.1. Instrumento de Recolección de Datos:**

El instrumento a utilizar será el registro de los tiempos y movimientos empleados en cada proceso y actividad con la utilización de un cronómetro y apuntes auxiliares, en el cual se reflejará todos los datos tomados para nuestra cantidad de muestra.

### **2.4.2. Instrumento de Medición:**

Para el instrumento de medición de la toma de tiempos se utilizará un cronómetro el cual tiene la confiabilidad y la validez garantizada, siendo el instrumento más usado para poder medir los tiempos y no necesita calibrarse, solo se requiere la adquisición del cronómetro la cual debe de ser de una marca conocida, y para el estudio de movimientos se utilizarán los diagramas del DOP y DAP para la estandarización de los puestos de trabajo en la línea estudiada.

### **2.4.3. Observación de Campo:**

La cual se medirá con los distintos instrumentos de calidad como: la wincha y la cinta métrica.

## **2.5. MÉTODOS DE ANÁLISIS DE DATOS**

### **2.5.1. Análisis a Nivel Descriptivo:**

Para este tipo de análisis utilizaremos toda la información recopilada a través del estudio de movimientos y el estudio de tiempos de acuerdo a las variables de estudio, utilizando la media, la mediana y la desviación estándar con sus respectivos Figuras y tablas de frecuencia.

### **2.5.2. Análisis a Nivel Inferencial:**

Para poder probar la hipótesis hacemos uso de la prueba estadística de T-Student o Wilcoxon de acuerdo a nuestras variables y resultados obtenidos con el software “SPSS”, en caso que la muestra es menor a 30 datos utilizaremos la prueba de “Shapiro Wilk” y si es mayor de 30 datos se utilizará Kolmogorov Smirnov.

### **2.5.3. Aspectos Éticos**

El investigador asegura que los datos obtenidos son verídicos basándose a las normas que rigen la presente investigación de la propia universidad, contribuyendo a la aplicación de la herramienta y respetando la información brindada.

## **2.6. DESARROLLO DE PROPUESTA**

Para la presente investigación el desarrollo de la aplicación pretende mostrar la situación en que se encuentra la empresa en la actualidad antes de la ejecución de la herramienta, para luego proponer e implementar las acciones respectivas, que buscan solucionar las causas de la baja productividad, y finalmente mostrar los resultados obtenidos con la mejora planteada, así como la factibilidad económica de la implementación de la misma.

### **2.6.1. Situación actual de la empresa**

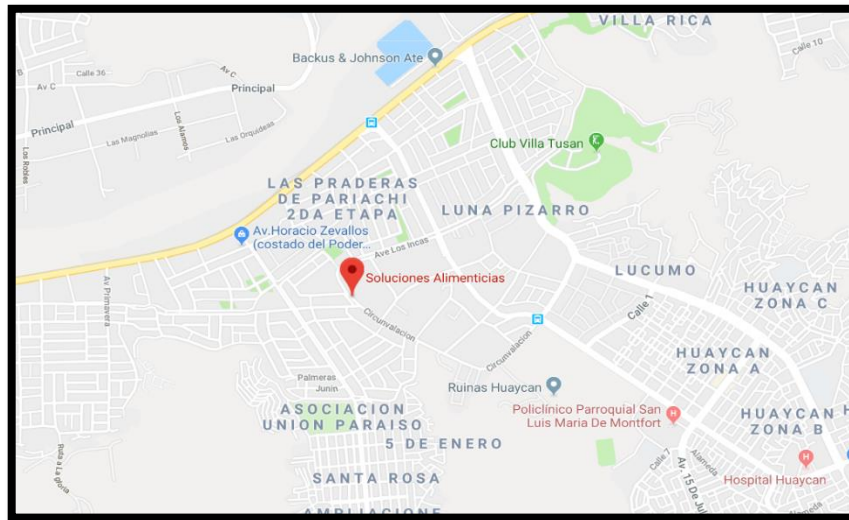
#### **2.6.1.1. Breve descripción general de la empresa**

Soluciones Alimenticias es una empresa que se dedica a la comercialización y elaboración de productos para el consumo humano como galletas y cereales, con más de 20 años en el mercado haciendo un uso adecuado de tecnología y recurso humano en la manufactura de sus procesos, combinando la nutrición con el agradable aroma y sabor de los insumos naturales, garantizando así la calidad en sus productos, teniendo como principal cliente al estado peruano, distribuyendo sus productos a las municipalidades distritales y a los programas Qali Warma y Vaso de Leche.

La confianza depositada por sus clientes es la principal razón por la que continúe trabajando empresarialmente en su crecimiento, cumpliendo con todos los estándares de calidad y las estrictas normas de inocuidad que el estado peruano rige.

Soluciones alimenticias se encuentra comprometida con los niños, que son el futuro del país, elaborando Productos de Calidad que cumplen con la ley de alimentación Saludable, todos nuestros proveedores cumplen con las buenas prácticas de manufactura.

Los equipos que usamos son la Alternativa óptima para disminuir la contaminación con gases de efecto invernadero y de funcionamiento muy silencioso.



**Figura 10: Mapa de ubicación de la empresa**

Fuente: Google Maps

#### **2.6.1.2. Aspectos Organizacionales**

##### **Misión**

Contribuir a mejorar la calidad de vida de la población; a través de la fabricación y comercialización de productos alimenticios funcionales, nutritivos, orgánicos, de consumo general e industrial; que cumplan con los más altos estándares de calidad; en armonía con el medio ambiente y la satisfacción de las necesidades y expectativas de nuestros clientes, colaboradores, proveedores y accionistas.

##### **Visión**

Ser reconocidos como una empresa del sector alimentario modelo en:

- Contribución a la calidad de vida de la población.
- Gestión Empresarial.

- Innovación y desarrollo sostenible.
- El cumplimiento de los más altos estándares de calidad
- Satisfacción de las necesidades y expectativa de los clientes, colaboradores, proveedores y accionistas.

### **Política de calidad**

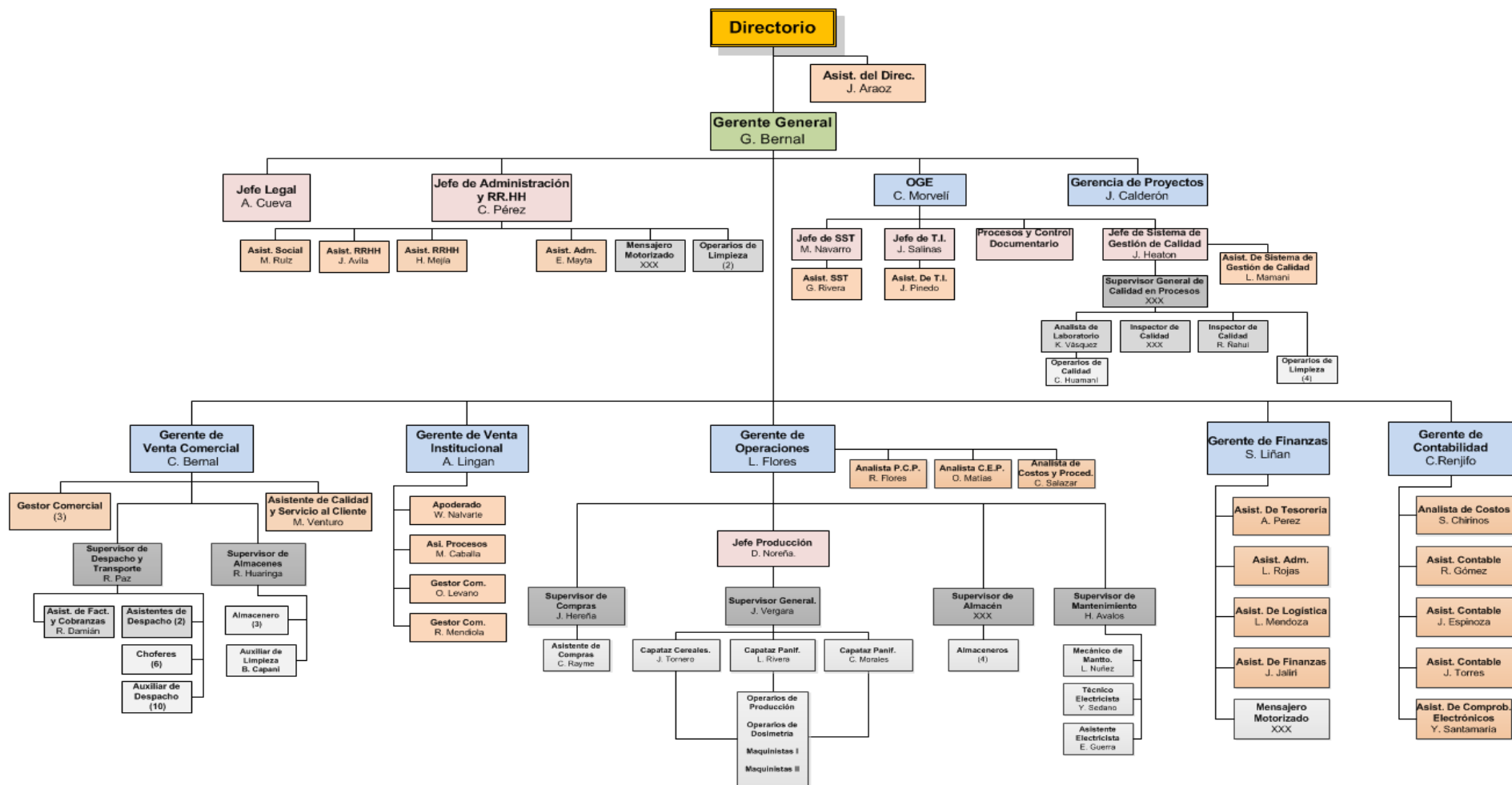
Nuestra Política de calidad nos permite mantener estándares de calidad en los productos que ofrecemos, Para ello cumplimos el más estricto control de nuestro sistema HACCP; Validado por la autoridad sanitaria peruana DIGESA y laboratorios acreditados ante INACAL. Contamos con un plan de inversión permanente para la modernización en equipos, maquinarias, infraestructura y recurso humano, permitiéndonos:

- Garantizar el cumplimiento de la legislación vigente en materia de seguridad alimentaria (DIGESA).
- Homologar a nuestros proveedores para que los productos que entren en la empresa cumplan con los requisitos mínimos de seguridad.
- Disponer de los recursos necesarios para elaborar un mantenimiento efectivo y asegurar unas instalaciones adecuadas.
- Mantener la seguridad de los trabajadores y del medio ambiente.

#### **2.6.1.3. Organización de la Empresa**

Soluciones Alimenticias SAC está conformada por un directorio en donde la persona encargada de direccionar la empresa está bajo el cargo de gerente general, el cual con un equipo conformado por la jefatura de las áreas de operaciones, recursos humanos, finanzas, ventas y contabilidad conllevan al buen funcionamiento de la empresa, trabajando mutuamente con los mandos medios que son los analistas, supervisores, asistentes, auxiliares e inspectores los cuales se encuentran en el deber de realizar un óptimo uso de sus recursos para el aprovechamiento e incremento de la productividad en la empresa, así mismo el resto de trabajadores que se encuentran laborando dentro de la empresa.





**Figura 11: Organigrama Estructural de la empresa Soluciones Alimenticias SAC**

Fuente: Organigrama de la Empresa Soluciones Alimenticias SAC

#### 2.6.1.4. Productos de la empresa

La empresa Soluciones Alimenticias elaboradora y comercializadora de productos para el consumo humano cuenta con una variedad de productos en cereales y galletas los cuales distribuye a los programas sociales como Qaliwarma y PVL (Programa vaso de leche) los cuales se pueden observar en la **imagen No 1: Productos elaborados en la línea de Cereales** y en la imagen No 2: **Productos elaborados en la línea de Galletas**.

#### Cereales

Alimentos de reconstitución inmediata elaborada por procesos de extrusión y harinas elaboradas por procesos de laminado y molienda. Todos ellos sobre la base de cereales de: Avena, Maíz, Arroz, Cebada, Trigo; además, cereales andinos como: Quinua, Kiwicha, Cañihua y leguminosas (soya), mezcladas con leche entera en polvo, azúcar, aceite vegetal, vitaminas y minerales.

Nuestros productos están cuidadosamente seleccionados y formulados para cubrir las necesidades básicas y nutricionales, de alto grado de digestibilidad y absorción. Haciendo de esta manera un excelente alimento para Infantes, niños, jóvenes y madres gestantes.

*Imagen 1: Productos elaborados en la línea de Cereales*



Fuente: Página Web de la empresa Soluciones Alimenticias SAC

## Galletas

Alimentos proteicos y nutritivos elaborados a base harinas de cereales andinos selectos de: Quinua, Kiwicha, Integral, Cereales, Avena, Trigo fortificado, manteca vegetal, azúcar, sal, leudantes y agua. Cuyas mezclas luego del proceso de horneado, se obtiene un producto de consistencia crocante y de agradable sabor natural, elaborados por la máquina Doboy que es la encargada del empaquetado de las galletas de 30 gr en sus distintos sabores

*Imagen 2: Productos elaborados en la línea de Galletas*



Fuente: Página Web de la empresa Soluciones Alimenticias SAC

### 2.6.1.5. Procedimiento para la aplicación del Estudio de Trabajo

Siguiendo uno a uno los pasos del estudio de trabajo podremos aplicar esta herramienta poderosa y poder mejorar los procesos que causan el cuello de botella en la línea de producción, además de incrementar nuestra productividad que es lo que se espera de esta investigación basándonos en los fundamentos teóricos y en tesis como referencias de su aplicación para lograr los objetivos.

Para poder empezar con la secuencia de pasos a seguir al aplicar el estudio de trabajo debemos de conocer el proceso de la elaboración de las galletas por el cual este sigue el cual empieza desde la elaboración de la OF (orden de fabricación) realizada por el analista de PCP (planeación y control de la producción) quien lanza la orden de acuerdo a la cantidad del pedido del área de ventas y la registra en el sistema “STARTSOFT” (ERP), la cual es entregada al supervisor de producción quien al verificar la OF la entrega a personal de almacén quien realiza en picking de los insumos que se encuentran en la formulación del producto a elaborar de la OF.

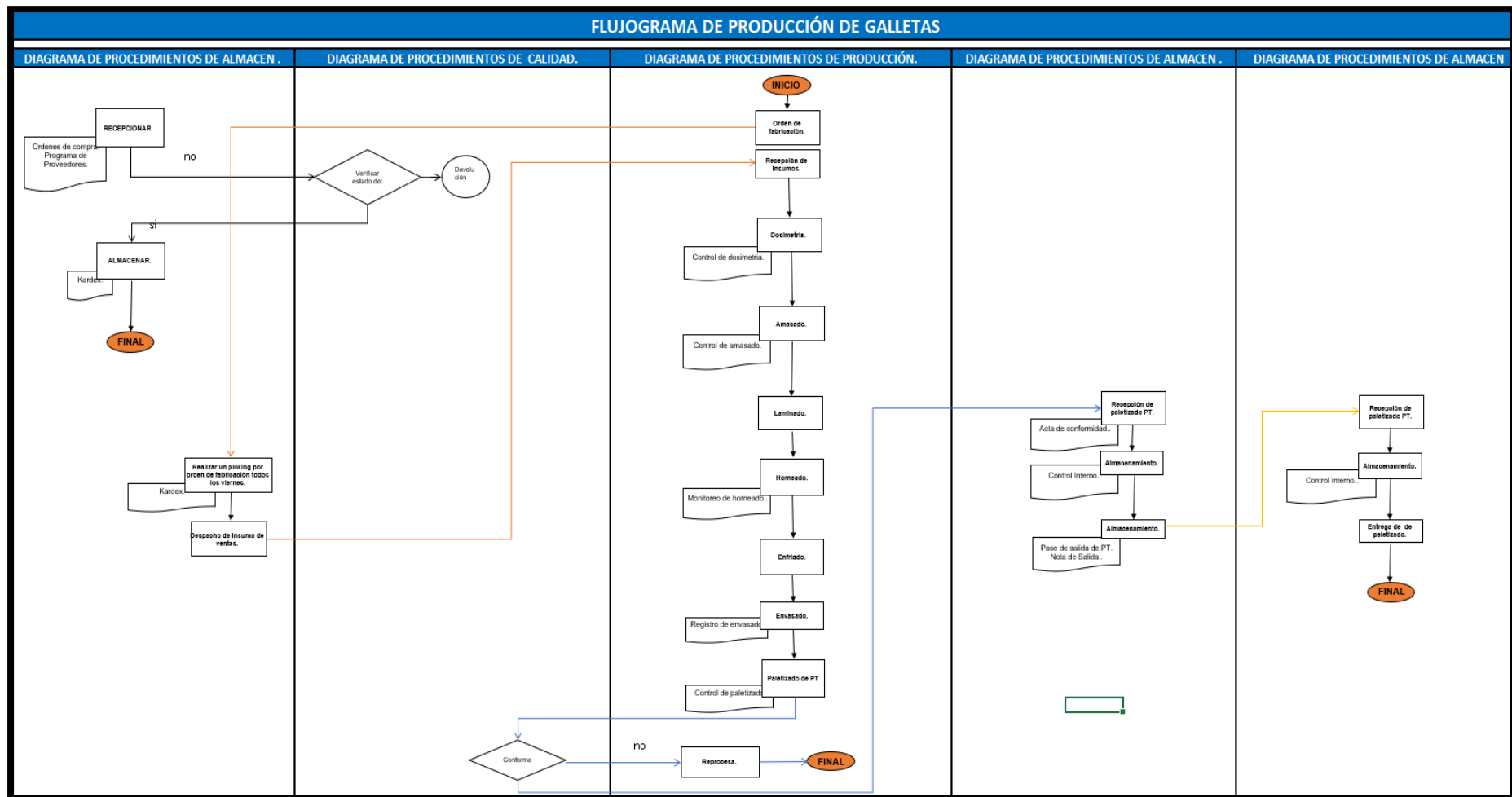
Una vez realizado el picking, el almacenero entrega a la persona encargada de la recepción en producción la cantidad de insumos y materiales conforme al peso de los sacos, paquetes, bolsones y cajas completas que se encuentran en el almacén, generalmente con una cantidad en kilogramos o unidades superior al pedido, quien a su vez los entrega al operario del área de dosimetría para el pesaje correspondiente de acuerdo a la cantidad que se encuentra en la formulación, siendo trasladados (los insumos) hacia la amasadora y después a la laminadora, en donde las galletas obtienen su forma en estado crudo.

Seguidamente son trasladados al horno industrial donde serán cocidas alrededor de 16 minutos, para después ser llevados a la zona de enfriado en donde reposarán alrededor de 15 minutos y después trasladadas a la mesa de trabajo para ser apiladas por los operarios y empaquetadas por la máquina Doboy. Por último, las galletas son encajonadas y paletizadas trasladándolas al almacén de productos terminados próximos a su distribución.

Un punto importante es poder determinar en qué parte del proceso existen tiempos de demora los cuales generan el cuello de botella, tal como es el proceso de la dosimetría que conlleva alrededor de 23 minutos en el cual el resto del personal tiene que esperar a que se termine de realizar el pesaje y fraccionamiento de los insumos para poder empezar. véase en la **Diagrama 4: Diagrama de Análisis de Procesos de producción de galletas – Antes**, así como el del amasado que es el proceso continuo de la dosimetría que demora 17 minutos aproximadamente.

Para tener una mejor visualización del proceso presentamos el diagrama de flujo de la producción de galletas, las cuales conllevan a las diversas áreas involucradas como el área de almacén y el área de calidad a seguir con el proceso secuencial mostrado para que el área de producción se encargue de elaborar estos productos alimenticios bajo el siguiente flujograma mostrado a continuación.

**Diagrama 3: Flujograma de la producción de galletas**

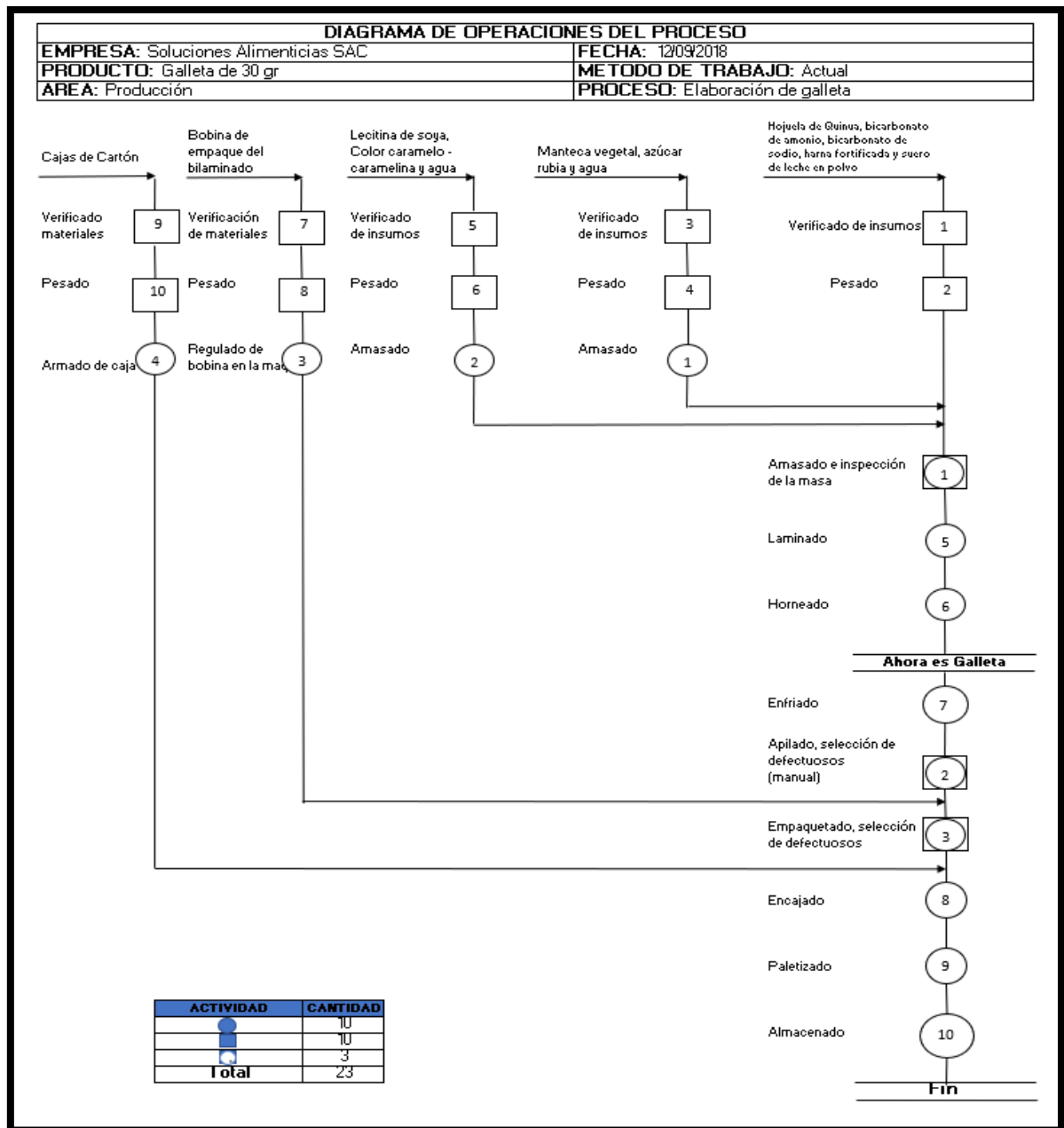


Fuente: Flujograma de producción de Galletas de la empresa Soluciones Alimenticias SAC

## Diagrama de operaciones del proceso de la elaboración de galletas (DOP)

El diagrama de operaciones del proceso nos enfoca de forma general todas las operaciones a seguir desde la introducción de la MP e insumos hasta su almacenamiento (del PT), en donde se puede apreciar que este diagrama consta de 10 operaciones, 10 inspecciones y 03 combinadas (operación-inspección) las cuales se deben de ejecutar para poder elaborar las galletas en la línea de producción.

**Diagrama 4: Diagrama de Operación del Proceso de galletas - Antes**



Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de análisis del proceso de la elaboración de las galletas

Es un tipo de representación analítica, en donde se desarrollan las actividades de operación, transporte, espera, inspección y almacenaje, de manera más detallada especificando tiempos y distancias que recorre el proceso. (Kanawaty, 1996, p.96).

De la misma forma que el diagrama anterior se presenta el diagrama de análisis del proceso de la empresa Soluciones Alimenticias SAC, en la cual se detalla el desarrollo de las tareas, los desplazamientos y la cantidad de personas que realizan las actividades de acuerdo al proceso que se le ha encargado.

**Diagrama 5: Análisis de Procesos de producción de galletas – Antes**

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS				OPERARIO	MATERIAL	EQUIPO
Diagrama Núm: 1      Hoj. Núm. 1 de 1				x		
<b>Objeto / Proceso:</b> PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE GALLETAS DE 30 gr				RESUMEN		
<b>Procesos:</b> -Dosimetría - Amasado - Laminado - Horneado -Enfriado - Apilado - Empaquetado - Encajado -Paletizado				ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO
				Operación ○	22	
				Transporte ⇨	8	
				Espera □	4	
				Inspección □	6	
				Almacenamiento ▽	1	
				TOTAL	41	
				DISTANCIA (m)	37,5	
				PERSONAS	19	
<b>Método:</b> Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/>				MINUTOS	89,75	
<b>Lugar:</b> Área de procesos de producción						

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
				○	⇨	□	□	▽	
<b>Dosimetría</b>	1		22,5						
1. Leer la formulación de la galleta a producir			1						
2. Verificar si falta algún insumo de la formulación			1						
3. Abrir los insumos			5						
4. Pesar los insumos en la balanza			12,5						
5. Colocarlos en la mesa separadora los insumos pesados		1	3						
<b>Amasado</b>	1		17						
1. Verificar el Check List de control de ingredientes			1						
2. Llevar los insumos hacia la amasadora		2	2						
3. Adicionar los insumos para la crema			2						
4. Cambiar la velocidad y adicionar la harina			2						
5. Seguidamente Batir a velocidad			7						
6. Cambiar de velocidad y descargar la masa			3						
<b>Laminado</b>	3		5,25						
1. Adicionar la masa en la tolva de alimentación			2						
2. Realizar los ajustes necesarios para el laminado			0,5						
3. Encender la tolva rotativa			0,25						
4. Colocar las laminas sobre la lona transportadora			0,25						
5. Cambiar de velocidad y descargar la masa			1						
6. Colocar las láminas en los coches			0,25						
7. Llevar los coches a la zona de horneado		8	1						
<b>Horneado</b>	1		16,5						
1. Encender el horno y programar los controles			1						
2. Reacomodar las latas mal ubicadas			1						
3. Introducir los coches llenos a su respectivo horno			1,5						
4. Encender el temporizador y controlarlo visualmente			11						
5. Retirar el coche y llevarlos a la zona de enfriado		9	2						

<b>Enfriado</b>	1		<b>15</b>						
1. Dejar enfriar durante 15 minutos			14						
2. Una vez frios, se trasladan a la zona de apilado		1	1						
<b>Apilado</b>	6		<b>1,75</b>						
1. Descargar y colocar las galletas en la mesa de trabajo			0,25						
2. Los coches vacíos son trasladados al área de laminado		12	0,25						
3. Apilar las galletas y colocarlas en filas en las cunetas			1,25						
<b>Empaquetado</b>	3		<b>1,75</b>						
1. Regular el bilaminado en la máquina empaquetadora			1						
2. Las galletas son empaquetadas de 4 unidades cada una			0,25						
3. Las galletas empaquetadas son verificadas rápidamente			0,25						
4. Se deslizan en un coche metálico para su encajado		0,5	0,25						
<b>Encajado</b>	2		<b>1,75</b>						
1. Se arman las cajas vacías			0,25						
2. Se recojen las galletas y se llenan en las cajas			0,5						
3. Una vez llenas, son trasladadas a la mesa de sellado		2	0,25						
4. La caja llena es cerrada por la máquina selladora			0,25						
5. Se coloca los datos y el lote correspondiente en la caja			0,25						
6. La caja es llevada hacia su parihuela asignada		2	0,25						
<b>Paletizado</b>	1		<b>8,25</b>						
1. La caja se acomoda en una parihuela de madera			0,25						
2. Con 50 cajas en la parihuela se procede a enfilarla			1						
3. Trasladar la parihuela hacia el almacén de PT			7						
<b>TOTAL</b>	19	37,5	89,75	22	8	4	6	1	

Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar en el **Diagrama 5: Diagrama de Análisis del Proceso de producción de galletas**, la línea de producción está compuesta de 19 operarios los cuales se distribuyen de forma adecuada para cumplir con las actividades que se ejecuta en cada proceso, en donde se obtiene un total de 41 actividades en toda la línea de producción, donde se tienen 22 operaciones, 08 transportes, 04 esperas, 06 inspecciones y 01 almacenamiento.

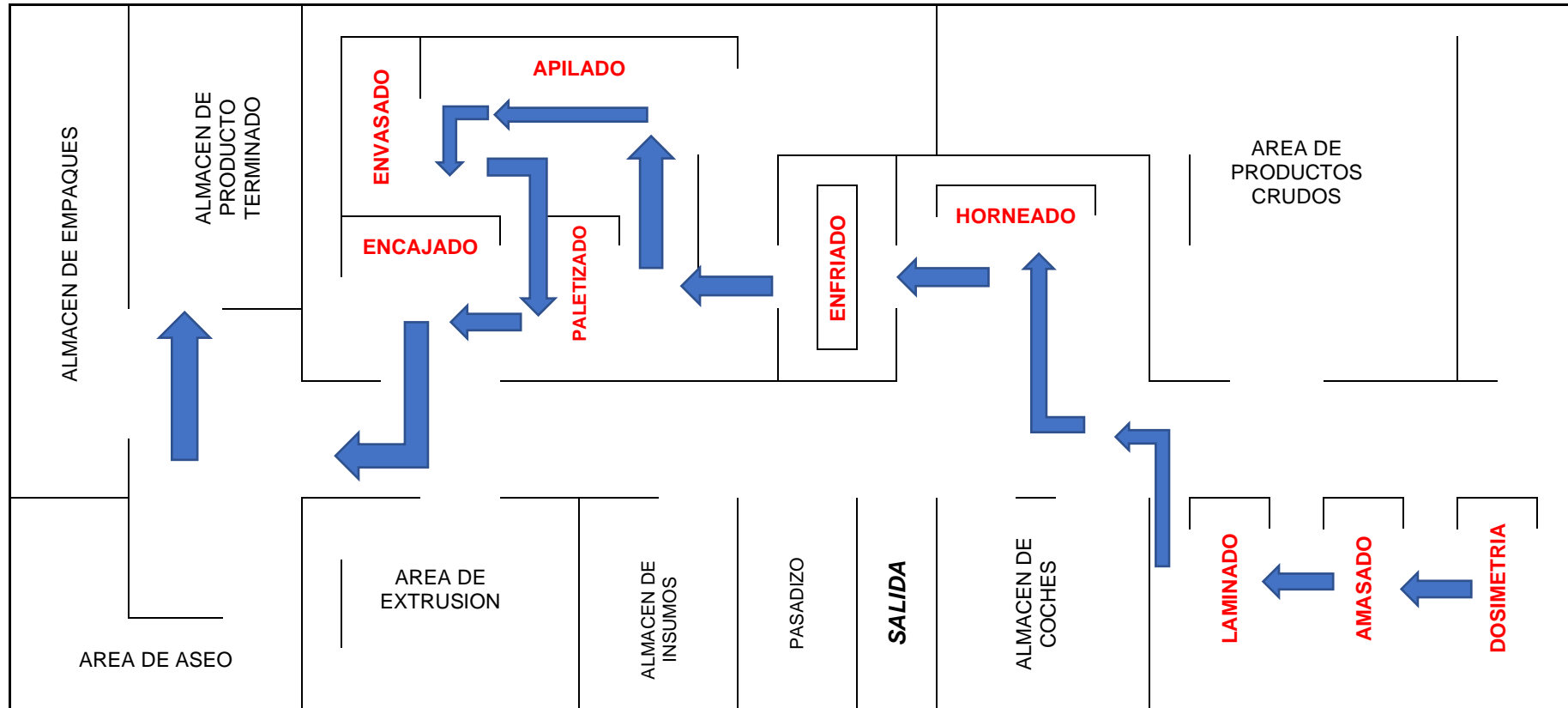
Si bien tenemos entendido que el realizar excesivos transportes generan mucha improductividad en la línea, ya que desperdiciamos mucho tiempo en lugar de aprovecharlo para continuar con la producción, debemos de tener en cuenta que también existen inspecciones y operaciones que pueden convertirse en cuellos de botella para la producción y tenemos que tomar en cuenta todas las posibles actividades que no agregan ningún tipo de valor al proceso para su eliminación o posible combinación con otra actividad.

### Diagrama de recorrido de la línea de Producción de Galletas

Se presenta el diagrama de recorrido en el cual se realiza las actividades correspondientes de acuerdo al proceso que se ejecuta para la elaboración de las galletas el cual empieza por el área de dosimetría continuando por el amasado y el respectivo laminado, llevándolo al horno para después su enfriado, apilándolo, envasándolo y encajonándolo para poder paletizarlo y ser trasladado al almacén de productos terminados para su distribución.



*Diagrama 6: Diagrama de recorrido de la línea de Producción de Galletas*



Fuente: Elaboración propia

## Toma de Tiempo de la línea de Producción de Galletas - Antes

Se realizará la toma de tiempo de acuerdo a la cantidad de nuestra muestra que es de 375 cajas de galletas para saber cuánto es nuestro tiempo de ciclo y poder determinar la cantidad de cajas que se realiza de acuerdo nuestro tiempo de elaboración por caja.

Se considerará el factor de valorización del sistema Westinghouse en donde se maneja un valor del 98% según lo identificado por la empresa.

**Tabla 11: Factor de Valorización en Soluciones Alimenticias SAC**

HABILIDAD			ESFUERZO		
+ 0.15	A1	EXTREMA	+ 0.13	A1	EXCESIVO
+ 0.13	A2	EXTREMA	+ 0.12	A2	EXCESIVO
+ 0.11	B1	EXCELENTE	+ 0.1	B1	EXCELENTE
+ 0.08	B2	EXCELENTE	+ 0.08	B2	EXCELENTE
+ 0.06	C1	BUENA	+ 0.05	C1	BUENA
+ 0.03	C2	BUENA	+ 0.02	C2	BUENA
+ 0	D	REGULAR	+ 0	D	REGULAR
+ 0.05	E1	ACEPTABLE	+ 0.04	E1	ACEPTABLE
- 0.1	E2	ACEPTABLE	- 0.08	E2	ACEPTABLE
- 0.16	F1	DEFICIENTE	- 0.12	F1	DEFICIENTE
- 0.22	F2	DEFICIENTE	- 0.17	F2	DEFICIENTE

CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+ 0.06	A	IDEALES	+ 0.04	A	PERFECTA
+ 0.04	B	EXCELENTE	+ 0.03	B	EXCELENTE
+ 0.02	C	BUENAS	+ 0.01	C	BUENAS
0	D	REGULARES	0	D	REGULARES
- 0.03	E	ACEPTABLES	- 0.02	E	ACEPTABLES
- 0.07	F	DEFICIENTES	- 0.04	F	DEFICIENTES

HABILIDAD	C2 BUENA	+ 0.03
ESFUERZO	D REGULAR	0.00
CONDICIONES	E ACEPTABLES	- 0.03
CONSISTENCIA	E ACEPTABLES	- 0.02
TOTAL		- 0.02
FACTOR DE CALIFICACION		98%

Fuente: Elaboración propia

Para los suplementos de trabajo, ya que la empresa no cuenta con uno establecido se ha basado en los suplementos básicos de un operario por sus necesidades básicas, por la fatiga que pueda sufrir y uno de contingencia para cualquier imprevisto que pueda surgir.

**Tabla 12: Suplementos de Trabajo en Soluciones Alimenticias SAC**

% de Suplemento			13%
Nº		Descripción del Suplemento	Suplementos
1		SUPLEMENTO POR DESCANSO	
		Suplementos por fatiga básica	4%
		Suplementos por necesidades personales	5%
		Suplementos variables	0%
2		OTROS SUPLEMENTOS	
		Suplementos por contingencia o por eventualidades (inevitables)	4%
		Suplemento excepcional, a nivel de desempeño	0%
		Actividades que no forman parte del ciclo de trabajo	0%
		TOTAL % DE SUPLEMENTOS	13%

Fuente: Elaboración propia

Cuando ya contamos con los suplementos y la valorización correspondiente, podemos hallar el tiempo estándar de todos los procesos que involucran la línea de producción de galletas y determinar cuánto es la cantidad de cajas que se produce ya sea por minuto o por hora convenientemente.

Seguidamente presentamos la **Tabla 13: Toma Tiempo de la línea de producción de galletas – Antes**, que es la toma de tiempo a cada proceso que involucra la línea de producción, donde nuestro tiempo de ciclo es el mayor tiempo de operación del proceso que se encuentra en el área de dosimetría con 2.06 minutos el cual es considerado como nuestro cuello de botella y factor que define el número de cajas que se produce en las 12 horas de jornada que tiene la línea de galletas.

Seguidamente calcularemos el número de cajas producidas de acuerdo a nuestro tiempo de ciclo y al jornal de las 12 horas de trabajo.

Horas	Minutos	Cajas
	2.06	1
12	720	X

X = 350

Interpretación: Si en 2.06 minutos fabricamos 01 caja de galletas, cuanto fabricaremos en 720 minutos que equivale a las 12 horas de trabajo que se labora en la línea de producción,

Donde se obtiene como resultado 350 cajas de galletas producidas en el jornal de las 12 horas (720 minutos) de acuerdo al factor del tiempo de ciclo.

**Tabla 13: Toma Tiempo de la línea de producción de galletas - Antes**

Número de Cajas	PROCESOS													Tiempo de Elaboración de Caja
	Dosimetria		Amasado		Laminado		Horneado		Enfriado		Apilado	Empaquetado	Encajado	
	Min x Batch	Min. X Caja	Min x Batch	Min. X Caja	Min x Coche	Min. X Caja	Min x Coche	Min. X Caja	Min x Coche	Min. X Caja	Min. X Caja	Min. X Caja	Min. X Caja	
T1	22.55	1.88	17.48	1.46	5.35	1.07	16.18	0.77	14.88	0.71	1.70	1.68	1.79	11.06
T2		1.88		1.46		1.07		0.77		0.71	1.70	1.71	1.79	11.09
T3		1.88		1.46		1.07		0.77		0.71	1.85	1.69	1.79	11.22
T4		1.88		1.46		1.07		0.77		0.71	1.63	1.71	1.77	11.00
T5		1.88		1.46		1.07		0.77		0.71	1.66	1.67	1.76	10.98
T6		1.88		1.46	5.57	1.11		0.77		0.71	1.65	1.66	1.77	11.01
T7		1.88	17.54	1.46		1.11		0.77		0.71	1.75	1.66	1.76	11.10
T8		1.88		1.46		1.11		0.77		0.71	1.76	1.72	1.78	11.19
T9		1.88		1.46		1.11		0.77		0.71	1.75	1.69	1.77	11.14
T10		1.88		1.46		1.11		0.77		0.71	1.86	1.70	1.79	11.28
T11		1.88		1.46	5.27	1.05		0.77		0.71	1.76	1.69	1.79	11.11
T12		1.88		1.46		1.05		0.77		0.71	1.68	1.71	1.79	11.05
T13	22.57	1.88		1.46		1.05		0.77		0.71	1.73	1.65	1.79	11.04
T14		1.88		1.46		1.05		0.77		0.71	1.74	1.72	1.76	11.09
T15		1.88		1.46		1.05		0.77		0.71	1.75	1.71	1.78	11.11
T16		1.88		1.46	5.13	1.03		0.77		0.71	1.83	1.65	1.77	11.10
T17		1.88		1.46		1.03		0.77		0.71	1.68	1.70	1.78	11.01
T18		1.88		1.46		1.03		0.77		0.71	1.65	1.70	1.78	10.98
T19		1.88		1.46		1.03		0.77		0.71	1.79	1.74	1.78	11.16
T20		1.88		1.46		1.03		0.77		0.71	1.65	1.66	1.76	10.92
T21		1.88		1.46	5.48	1.10		0.77		0.71	1.73	1.74	1.78	11.17
Tiempo Promedio	1.85		1.49		1.06		0.75		0.73		1.74	1.69	1.77	11.09
VALORACIÓN (%)	98		98		98		98		98		98	98	98	
Tiempo Normal	1.82		1.46		1.04		0.74		0.71		1.71	1.66	1.74	
SUPLEMENTOS	0.24		0.19		0.14		0.1		0.09		0.22	0.22	0.23	
TIEMPO ESTÁNDAR	2.06		1.65		1.18		0.84		0.80		1.93	1.88	1.97	
TIEMPO ESTÁNDAR	2.06		1.65		1.18		0.84		0.80		1.93	1.88	1.97	
TIEMPO DE CICLO ----->													2.06	

Fuente: Elaboración propia

## 2.7. IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA

A continuación, seguiremos la aplicación de la herramienta de forma secuencial respetando cada paso a seguir mediante la evaluación sistemática de la realización de cada actividad la cual nos conlleva a los siguientes pasos para su ejecución:

### 2.7.1. SELECCIONAR

Debemos seleccionar los procesos que nos generan los cuellos de botella, ya que es de donde se generan tiempos improductivos en la línea de producción, tal como hemos apreciado en el **Diagrama No 8: Diagrama de Análisis del Proceso de Dosimetría**, es el proceso con el mayor tiempo en realizarse con 2.06 minutos y el **Diagrama No 9: Diagrama de Análisis del Proceso de Amasado - Antes**, que es el proceso continuo al dosimétrico el cual es el quinto con el mayor tiempo en su ejecución con 1.65 minutos, que son los procesos que se han seleccionado para su análisis correspondiente y para poder realizar la mejora y obtener mejores resultados en la productividad.

A continuación, presentamos el cuadro resumen de los tiempos por cada proceso de acuerdo a la elaboración de una caja de galletas en donde sombreamos de color amarillo los procesos analizar (dosimetría-amasado).

**Tabla 14: Resumen de los tiempos de cada proceso en la línea de galletas**

ETAPA: SELECCIONAR - ESTUDIO DE MÉTODOS - Soluciones Alimenticias SAC				
No	Línea de Producción de Galletas	Procesos	Tiempo de Ejecución	Unidad
1	LINEA DE GALLETAS	Dosimetría	2.06	minutos
2		Amasado	1.65	minutos
3		Laminado	1.18	minutos
4		Horneado	0.84	minutos
5		Enfriado	0.8	minutos
6		Apilado	1.93	minutos
7		Envasado	1.88	minutos
9		Encajonado	1.97	minutos

Fuente: Elaboración propia

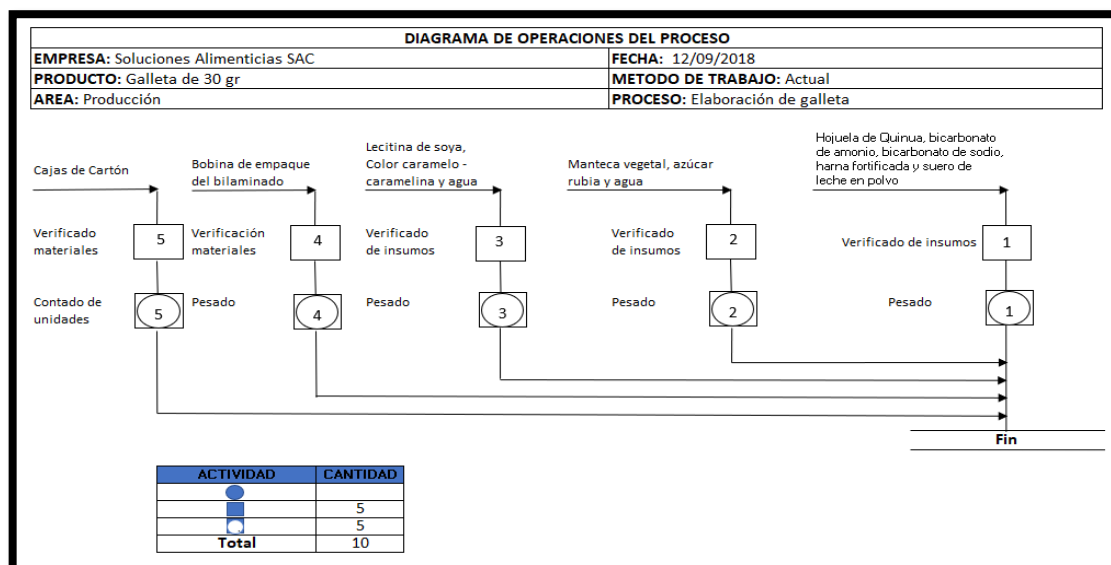
### 2.7.2. REGISTRAR

Una vez que hemos seleccionado los procesos analizar tomando en consideración el cuello de botella, debemos de proseguir a registrar las actividades que se realizan en cada operación para poder estudiar detalladamente las actividades que no agregan valor y poder eliminarlas o combinarlas para un mejor uso del tiempo y de los recursos. La información se tomará del **Diagrama 4: Diagrama de Operación del Proceso de galletas – Antes**, y del **Diagrama 5: Diagrama de Análisis de Procesos de producción de galletas – Antes**, y se elaborará un diagrama hombre-máquina para el proceso de amasado.

#### Diagrama de operaciones del proceso de Dosimetría de galletas (DOP)

En este diagrama se representa de forma simbólica y gráfica el proceso de dosimetría que se realiza para la elaboración de la masa y dar la forma de cruda de la galleta, en donde se muestra las actividades de operación, inspección y combinada del proceso analizar identificando la secuencia de acontecimientos, la disposición de los materiales y la identificación de la materia prima y de insumos secundarios. En donde se obtiene 05 inspecciones y 5 operaciones combinadas, con total de 10 actividades.

**Diagrama 7: Diagrama de Operación del Proceso de Dosimetría - Antes**



Fuente: Elaboración propia

## Diagrama de Análisis del proceso de Dosimetría en la producción de galletas (DAP)

En este diagrama se presenta todas las actividades que se realizan en el proceso dosimétrico que corresponden al fraccionamiento y pesaje de los insumos que se encuentran en la formulación de la orden de fabricación entregada por el analista de PCP.

**Diagrama 8: Diagrama de Análisis del Proceso de Dosimetría - Antes**

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS		OPERARIO	MATERIAL	EQUIPO
		X		
Diagrama Núm: 1	Hoj. Núm. 1 de 1	RESUMEN		
Objeto / Proceso: DOSIMETRIA	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMÍA
	Operación ○	2		
Procesos: -Dosimetría	Transporte ⇨	1		
	Espera □			
	Inspección □	2		
	Almacenamiento ▽			
	TOTAL	5		
DISTANCIA (m)		1		
Método: Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/>		PERSONAS	1	
Lugar: Área de procesos de producción		HORAS	22.5	

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
				○	⇨	□	▽		
<b>Dosimetría</b>	1		22.5						
1. Leer la formulación de la galleta a producir			1						
2. Verificar si falta algún insumo de la formulación			1						
3. Abrir los insumos			5						
4. Pesar los insumos en la balanza			12.5						
5. Colocarlos en la mesa separadora los insumos pesados		1	3						
<b>TOTAL</b>	1	1	22.5	2	1		2		

Fuente: Elaboración propia

Podemos observar que el proceso de dosimetría consta de cinco actividades, en donde se tiene 02 operaciones, 01 transporte y 02 inspecciones, con un tiempo de 22.5 minutos aproximadamente en su ejecución, siendo el proceso que toma mayor tiempo en la línea de producción.

## Proceso de Amasado

El amasado es la operación en la cual se mezclan todos los ingredientes de la formulación para preparar la masa, el procedimiento y los tiempos de mezclado son muy importantes



puesto que el amasado aparte de mezclar tiene como objetivo obtener la consistencia adecuada de la masa para su procesamiento posterior en la etapa de moldeado.

### Diagrama de Análisis del proceso de Amasado en la producción de galletas (DAP)

Se presenta en el diagrama todas las actividades que realiza el personal encargado de mezclar los insumos en la máquina amasadora donde encontramos el tiempo de ejecución y las operaciones, inspecciones y demoras que se realizan en el proceso. Todo lo expuesto se puede observar en el **Diagrama 5: Diagrama de Análisis del proceso en la producción de galletas.**

*Diagrama 9: Diagrama de Análisis del Proceso de Amasado - Antes*

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS		OPERARIO	MATERIAL	EQUIPO
		X		
Diagrama Núm: 1	Hoj. Núm. 1 de 1	RESUMEN		
Objeto / Proceso: AMASADO	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMÍA
Procesos: - Amasado	Operación ○	3		
	Transporte ⇨	1		
	Espera □	1		
	Inspección □	1		
	Almacenamiento ▽	0		
	TOTAL	6		
DISTANCIA (m)		2		
Método: Actual <input checked="" type="checkbox"/> Propuesto <input type="checkbox"/>		PERSONAS	1	
Lugar: Área de procesos de producción		HORAS	17	

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
				○	⇨	□	□	▽	
<b>Amasado</b>	<b>1</b>		<b>17</b>						
1. Verificar el Check List de control de ingredientes			1						
2. Llevar los insumos hacia la amasadora		2	2						
3. Adicionar los insumos para la crema			2						
4. Cambiar la velocidad y adicionar la harina			2						
5. Seguidamente Batir a velocidad			7						
6. Cambiar de velocidad y descargar la masa			3						
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		

Fuente: Elaboración propia

Nos damos cuenta que el proceso de amasado cuenta con 06 actividades que se realizan en su ejecución, donde se tiene 03 operaciones, 01 transporte, 01 espera y 01 inspección, con un tiempo total de 17 minutos aproximadamente, el cual es el quinto proceso que tiene un mayor tiempo en su realización.

## Diagrama Hombre – Máquina del proceso de Amasado

En nuestro diagrama podemos observar que el proceso de amasado demora 17.5 minutos en donde el operario realiza el trabajo 13 minutos teniendo un tiempo inactivo de 3.5 minutos aportando un 74.30% en el proceso con respecto al tiempo total del proceso de amasado. Todo lo mencionado lo podemos observar en el siguiente diagrama en donde se detallan las actividades correspondientes al trabajo que realiza el hombre y la máquina en el proceso de amasado.

**Diagrama 10: Diagrama Hombre – Máquina del proceso de Amasado**

DIAGRAMA DE PROCESO HOMBRE - MAQUINA					
Producto		Tiempo de Ciclo	Actual	Propuesto	Económico
Galleta de 30 gramos		Maquina	15.50'		
		Maquinista			
		Operario	15.50'		
Proceso		Tiempo de trabajo	15.50'		
Amasado		Maquina	14.40'		
		Maquinista			
		Operario	8.2'		
Máquina		Tiempo Inactivo	15.50'		
Amasadora		Maquina	1.10'		
		Maquinista			
		Operario	6.30'		
Maquinista		Utilización			
		Maquina	92.90%		
Operario		Maquinista			
Delzo Montalvo, Cesar		Operario	52.90%		
Compuesto por:					
Analista de Costo Nilton Jara Chalco					
T. Minutos	Máquina	Maquinista	Operario		
0.30'			Programa el tiempo de amasado		
0.30'			Verifica que los insumos estén completos		
0.10'			Enciende la Amasadora		
1'	Amasar		Agregará los primeros insumos		
2'	Amasar		Espera que amase lo ingresado		
0.30'	Amasar		Apoya con una espátula a la amasadora		
0.40'	Amasar		Agrega los siguientes insumos		
1'	Amasar		Apoya con una espátula a la amasadora		
0.30'	Amasar		Espera que amase lo ingresado		
0.10'	Amasar		Agrega agua		
1'	Amasar		Espera que amase lo ingresado		
1'	Amasar		Apoya con una espátula a la amasadora		
0.10'	Amasar		Agrega agua		
1'	Amasar		Apoya con una espátula a la amasadora		
0.10'	Amasar		Agrega agua		
1.30'	Amasar		Apoya con una espátula a la amasadora		
1'	Amasar		Agrega los siguientes insumos		
3'	Amasar		Espera que amase lo ingresado		

Fuente: Elaboración propia

### 2.7.3. EXAMINAR

Se examinarán los hechos registrados a través de un examen interrogatorio a los procesos y actividades seleccionados de la **Tabla No 14: Tabla Resumen de los tiempos de cada proceso en la línea de galletas**, utilizando la técnica del interrogatorio sistemático el cual nos permite realizar un mejor análisis del método actual que se está empleando, en donde podremos saber en qué consiste cada proceso o actividad y para que se realiza.

*Tabla 15: Técnica del interrogatorio Sistemático I*

ANÁLISIS DEL INTERROGATORIO SISTEMÁTICO			
Ítem	Actividad o Proceso	¿Por qué se hace?	¿Para qué se hace?
1	Dosimetría	Para poder fraccionar los insumos de acuerdo a la cantidad de la formulación	Para que la persona encargada del amasado pueda ingresarlo a la maquina amasadora para su proceso
2	Verificar el Check List de control de ingredientes	Porque se necesita verificar los ingredientes de la formulación	Para poder corroborar las cantidades que se muestran en la OF
3	Llevar los insumos hacia la amasadora	Porque se necesita tenerlos a la mano	Para trasladarlos al siguiente proceso
4	Adicionar los insumos para la crema	Porque el proceso está dado de esa manera en su preparación	Se comienza con el ingreso de los insumos seleccionados para realizar la crema
5	Cambiar la velocidad y adicionar la harina	Porque al ingresar la harina se necesita mayor fuerza	Para poder batir la harina con mayor facilidad
6	Seguidamente Batir a velocidad	Porque se necesita que esté bien mezclado	Para conseguir una mezcla homogénea
7	Cambiar de velocidad y descargar la masa	Porque para poder descargar la velocidad de la amasadora debe de bajar	Para poder empezar con el proceso de laminado

Fuente: Elaboración propia

### 2.7.4. ESTABLECER

En la etapa anterior se realizó el examen sistemático observando algunas actividades que no agregan valor y posibles cambios en el proceso de realización de actividades, es por eso que esta etapa tiene como objetivo eliminar actividades que no generan valor y brindar mejoras, cambios y modificaciones las cuales tienen el propósito de incrementar la productividad a la línea de producción estableciendo mejoras en el proceso.

**Tabla 16: Técnica del interrogatorio Sistemático II**

ANÁLISIS DEL INTERROGATORIO SISTEMÁTICO			
Ítem	Actividad o Proceso	¿Cómo debería hacerse?	¿Qué debería hacerse?
1	Dosimetría	Los insumos deberían entregarse fraccionados y pesados para el ahorro de tiempo	El proceso de dosimetría debería llevarse a cabo en almacén y ser entregados a producción
2	Verificar el Check List de control de ingredientes	Ya no se debería realizar la verificación porque se estaría repitiendo el proceso	Que la verificación se de en el mismo pesaje por el personal de dosimetría
3	Llevar los insumos hacia la amasadora	Tener los insumos cerca para evitar desplazamientos improductivos	Colocar la mesa de trabajo a una distancia más cercana

Fuente: Elaboración propia

### 2.7.5. EVALUAR

Se evaluará el nuevo método establecido bajo el análisis de la técnica de interrogatorio con los respectivos cambios en los procesos y actividades observadas estableciendo un nuevo tiempo estándar en los procesos mejorados.

Se evidenció con fotos al personal de dosimetría en su labor normal antes de la mejora para tener una mayor y mejor perspectiva de lo planteado.



**Imagen 3: Puesto de Trabajo Antes**

Fuente: Elaboración propia

A sí mismo, se evidencio al aplicar la mejor que el personal ya no se encuentra en el espacio que se utilizaba como área de dosimetría, ahora solo se puede observar que se encuentran los insumos los cuales serán ingresados directos a la amasadora.



***Imagen 4: Puesto de Trabajo Después***

Fuente: Elaboración propia

Para el amasado, a diferencia del diagrama anterior se eliminaron las siguientes actividades para la mejora en su proceso:






- 1) Verificar el check list de control de ingredientes
- 2) Llevar los insumos hacia la amasadora

Esto se debe a que se ha eliminado el primer proceso convenientemente y se ha adecuado mejor el proceso de amasado para evitar tener actividades que no agregan valor.






#### **2.7.6. DEFINIR**

Una vez que ya tenemos pensado como eliminar tiempos improductivos existentes, se elabora el nuevo método de trabajo mediante diagramas y tiempos estándar los cuales corresponden al nuevo proceso a seguir para que el personal que realiza las actividades en la línea de galletas, tenga el conocimiento y la guía de lo que se va a realizar y esto quede como proceso estándar de aquí hacia adelante.

**Diagrama 11: Diagrama de Análisis del Proceso de Amasado - Después**

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS		OPERARIO	MATERIAL	EQUIPO
Diagrama Núm: 1      Hoj. Núm. 1 de 1		X		
Objeto / Proceso: PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE GALLETAS DE 30 gr		RESUMEN		
Procesos: - Amasado - Laminado - Horneado - Enfriado - Aplado - Empaquetado - Encajado - Paletizado	ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTO	ECONOMÍA
	Operación 		3	
	Transporte 			
	Espera 		1	
	Inspección 			
	Almacenamiento 			
	TOTAL		4	
DISTANCIA (m)				
Método: Actual <input type="checkbox"/> Propuesto <input checked="" type="checkbox"/>	PERSONAS		1	
Lugar: Área de procesos de producción	HORAS			

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DISTANCIA (m)	TIEMPO (min)	SÍMBOLO					OBSERVACIONES
<b>Amasado</b>	1		13						
1. Verificar y agregar los insumos a la amasadora			2	●					
2. Cambiar la velocidad y adicionar la harina			2	●					
3. Seguidamente Batir a velocidad			7			●			
5. Cambiar de velocidad y descargar la masa			2	●					
TOTAL	1		26	3		1			

Fuente: Elaboración propia

A diferencia del antiguo método de elaboración de galletas, esta nueva forma de trabajo nos ayudará a incrementar nuestra productividad, ganando de 20 a 30 minutos más para favor de la producción, siendo evaluado por las personas responsables de jefaturas que se encuentran involucrados en la producción.

Se realizó una clasificación general en 2 grupos, en actividades que agregan valor al proceso “AAV” y actividades que no agregan valor al proceso “ANGV” de toda la línea de producción y de los procesos observados, los resultados de la clasificación fue la siguiente: 32 actividades que agregan valor y 9 actividades que no agregan valor en el proceso de elaboración de galletas de la empresa Soluciones Alimenticias SAC.

De este resultado podemos deducir que el porcentaje de actividades que agregan valor al proceso de elaboración de galletas es:

$$AAV = \frac{\sum \text{Actividades Av}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\%$$

$$AAV = \frac{32}{41} \times 100\% = 78.05\%$$

Y el porcentaje de los tiempos improductivos, es decir de las actividades que no agregan valor al proceso de elaboración de galletas son del 21.95% del total de las actividades.

Después de haber realizado las mejoras necesarias se evaluó nuevamente la toma de tiempo a la línea de producción tal como se puede observar en la **Tabla 17: Toma de Tiempo de la línea de galletas – Después**, con estos nuevos resultados podemos observar la disminución del tiempo ciclo con respecto al antes y también el tiempo que consideraremos para hallar las unidades a producir.

En donde podemos observar que nuestro nuevo tiempo de ciclo es de 1.97 minutos, el cual será considerado como nuevo factor para poder saber cuántas cajas se elaboraran por las horas de trabajo que se laboran en la línea de producción de galletas.

Seguidamente calcularemos el número de cajas producidas de acuerdo a nuestro tiempo de ciclo y al jornal de las 12 horas de trabajo.

Horas	Minutos	Cajas
	1.97	1
12	720	X

$X = 365$

Interpretación: Si en 1.97 minutos fabricamos 01 caja de galletas, cuanto fabricaremos en 720 minutos que equivale a las 12 horas de trabajo que se labora en la línea de producción,

Donde se obtiene como resultado 365 cajas de galletas producidas en el jornal de las 12 horas (720 minutos) de acuerdo al factor del nuevo tiempo de ciclo.

**Tabla 17: Toma Tiempo de la línea de producción de galletas - Después**

Número de Cajas	PROCESOS											Tiempo de Elaboración de Caja
	Amasado		Laminado		Horneado		Enfriado		Apilado	Empaquetado	Encajado	
	Min x Batch	Min. X Caja	Min x Coche	Min. X Caja	Min x Coche	Min. X Caja	Min x Coche	Min. X Caja	Min. X Caja	Min. X Caja	Min. X Caja	
T1	15.08	1.26	5.23	1.05	16.00	0.76	15.41	0.73	1.84	1.68	1.79	9.11
T2		1.26		1.05		0.76		0.73	1.69	1.71	1.79	8.99
T3		1.26		1.05		0.76		0.73	1.79	1.69	1.79	9.07
T4		1.26		1.05		0.76		0.73	1.76	1.71	1.77	9.04
T5		1.26		1.05		0.76		0.73	1.83	1.67	1.76	9.06
T6		1.26	5.28	1.06		0.76		0.73	1.64	1.66	1.77	8.88
T7		1.26		1.06		0.76		0.73	1.73	1.66	1.76	8.96
T8		1.26		1.06		0.76		0.73	1.78	1.72	1.78	9.09
T9		1.26		1.06		0.76		0.73	1.78	1.69	1.77	9.05
T10		1.26		1.06		0.76		0.73	1.73	1.70	1.79	9.03
T11		1.26	5.39	1.08		0.76		0.73	1.80	1.69	1.79	9.11
T12		1.26		1.08		0.76		0.73	1.69	1.71	1.79	9.02
T13	14.74	1.23		1.08		0.76		0.73	1.65	1.65	1.79	8.89
T14		1.23		1.08		0.76		0.73	1.66	1.72	1.76	8.94
T15		1.23		1.08		0.76		0.73	1.70	1.71	1.78	8.99
T16		1.23	4.98	1.00		0.76		0.73	1.64	1.65	1.77	8.78
T17		1.23		1.00		0.76		0.73	1.77	1.70	1.78	8.97
T18		1.23		1.00		0.76		0.73	1.65	1.70	1.78	8.85
T19		1.23		1.00		0.76		0.73	1.73	1.74	1.78	8.97
T20		1.23		1.00		0.76		0.73	1.63	1.66	1.76	8.77
T21		1.23	5.63	1.13		0.76		0.73	1.76	1.74	1.78	9.13
T22		1.23		1.13	15.53	0.74	15.33	0.73	1.67	1.70	1.78	8.98
Tiempo Promedio	1.24		1.06		0.75		0.72		1.74	1.69	1.77	8.98
VALORACIÓN (%)	98		98		98		98		98	98	98	
Tiempo Normal	1.21		1.04		0.74		0.71		1.71	1.66	1.74	
SUPLEMENTOS	0.16		0.14		0.1		0.09		0.22	0.22	0.23	
TIEMPO ESTÁNDAR	1.37		1.18		0.84		0.80		1.93	1.88	1.97	
TIEMPO ESTÁNDAR	1.37		0.39		0.84		0.80		1.93	1.88	1.97	
TIEMPO DE CICLO ----->											1.97	

Fuente: Elaboración propia



### **2.7.7.IMPLANTAR**

Para realizar este procedimiento se reunió a todo el personal de la línea de galleta para poder explicar el nuevo método a trabajar de los procesos observados y exponer todo lo que se ha ido mencionando en la investigación para conocimiento e información del personal involucrado y así el personal este concientizado con el nuevo tiempo estándar y el poder mantener el ritmo de trabajo deseado con las cantidades de cajas que se están elaborando con los nuevos cambios, y establecer la mejora continua mutuamente, tanto para el personal operativo como para el personal administrativo del área de producción.



***Imagen 5: Capacitación al personal***

Fuente: Elaboración propia

### **2.7.8. CONTROLAR**

Esta etapa es la final en donde los nuevos procesos implantados se controlan, ya que sería falso mencionar que los trabajadores realizarán el nuevo método sin un control.

Los trabajadores se encuentran acostumbrados al método de trabajo tradicional al que adquirieron de forma empírica y debido a su costumbre y al buen tiempo de labor que vienen realizando se les hara un tanto difícil poder mantener el ritmo de trabajo con algunos cambios realizados, por ello el control es fundamental para tener esa mejora continua la cual se espera que se lleve a cabo.

A continuación, presentamos las tablas de productividad del antes y después de haber aplicado el estudio de trabajo para poder observar las diferencias y las mejoras obtenidas.

**Tabla 18: Productividad de Galletas – Antes**

PRODUCCIÓN DE CAJAS DE GALLETAS - ANTES								
Item	Órdenes de Fabricación	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	PRODUCCIÓN REAL	Eficacia	TIEMPO PROGRAMADO	H-H EMPLEADAS	Eficiencia	Productividad
1	0006-04-2018	375	352	0.94	12	10.41	0.87	0.82
2	0010-04-2018	375	347	0.93	12	10.25	0.85	0.79
3	0025-04-2018	375	350	0.93	12	10.35	0.86	0.8
4	0036-04-2018	375	350	0.93	12	10.35	0.86	0.8
5	0041-04-2018	375	350	0.93	12	10.35	0.86	0.8
6	0046-04-2018	375	350	0.93	12	10.35	0.86	0.8
7	0048-04-2018	375	350	0.93	12	10.35	0.86	0.8
8	0056-04-2018	375	352	0.94	12	10.41	0.87	0.82
9	0062-04-2018	375	350	0.93	12	10.35	0.86	0.8
10	0006-05-2018	375	350	0.93	12	10.35	0.86	0.8
11	0010-05-2018	375	352	0.94	12	10.41	0.87	0.82
12	0025-05-2018	375	347	0.93	12	10.25	0.85	0.79
13	0036-05-2018	375	348	0.93	12	10.29	0.86	0.8
14	0041-05-2018	375	351	0.94	12	10.38	0.87	0.81
15	0046-05-2018	375	351	0.94	12	10.38	0.87	0.81
16	0048-05-2018	375	348	0.93	12	10.29	0.86	0.8
17	0056-05-2018	375	349	0.93	12	10.32	0.86	0.8
18	0062-05-2018	375	348	0.93	12	10.29	0.86	0.8
19	0006-06-2018	375	349	0.93	12	10.32	0.86	0.8
20	0010-06-2018	375	349	0.93	12	10.32	0.86	0.8
21	0025-06-2018	375	348	0.93	12	10.29	0.86	0.8
22	0036-06-2018	375	350	0.93	12	10.35	0.86	0.8
23	0041-06-2018	375	347	0.93	12	10.25	0.85	0.79
24	0046-06-2018	375	347	0.93	12	10.25	0.85	0.79
25	0048-06-2018	375	348	0.93	12	10.29	0.86	0.8
26	0056-06-2018	375	349	0.93	12	10.32	0.86	0.8
27	0062-06-2018	375	352	0.94	12	10.41	0.87	0.82
28	0006-07-2018	375	352	0.94	12	10.41	0.87	0.82
29	0010-07-2018	375	348	0.93	12	10.29	0.86	0.8
30	0025-07-2018	375	349	0.93	12	10.32	0.86	0.8
31	0036-07-2018	375	349	0.93	12	10.32	0.86	0.8
32	0041-07-2018	375	349	0.93	12	10.32	0.86	0.8
33	0046-07-2018	375	348	0.93	12	10.29	0.86	0.8
34	0048-07-2018	375	349	0.93	12	10.32	0.86	0.8
35	0056-07-2018	375	350	0.93	12	10.35	0.86	0.8
Total		13125	12228	0.93	12	10.33	0.86	0.80

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 19: Productividad de Galletas – Después**

PRODUCCIÓN DE CAJAS DE GALLETAS - DESPUES								
Item	Órdenes de Fabricación	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	PRODUCCIÓN REAL	Eficacia	TIEMPO PROGRAMADO	H -H EMPLEADAS	Eficiencia	Productividad
1	0006-08-2018	375	368	0.98	12	10.93	0.91	0.89
2	0010-08-2018	375	363	0.97	12	10.77	0.9	0.87
3	0025-08-2018	375	365	0.97	12	10.83	0.9	0.87
4	0036-08-2018	375	367	0.98	12	10.89	0.91	0.89
5	0041-08-2018	375	365	0.97	12	10.83	0.9	0.87
6	0046-08-2018	375	366	0.98	12	10.86	0.91	0.89
7	0048-08-2018	375	364	0.97	12	10.8	0.9	0.87
8	0056-08-2018	375	365	0.97	12	10.83	0.9	0.87
9	0062-08-2018	375	363	0.97	12	10.77	0.9	0.87
10	0006-09-2018	375	365	0.97	12	10.83	0.9	0.87
11	0010-09-2018	375	365	0.97	12	10.83	0.9	0.87
12	0025-09-2018	375	364	0.97	12	10.8	0.9	0.87
13	0036-09-2018	375	363	0.97	12	10.77	0.9	0.87
14	0041-09-2018	375	367	0.98	12	10.89	0.91	0.89
15	0046-09-2018	375	367	0.98	12	10.89	0.91	0.89
16	0048-09-2018	375	365	0.97	12	10.83	0.9	0.87
17	0056-09-2018	375	365	0.97	12	10.83	0.9	0.87
18	0062-09-2018	375	364	0.97	12	10.8	0.9	0.87
19	0006-10-2018	375	364	0.97	12	10.8	0.9	0.87
20	0010-10-2018	375	363	0.97	12	10.77	0.9	0.87
21	0025-10-2018	375	364	0.97	12	10.8	0.9	0.87
22	0036-10-2018	375	364	0.97	12	10.8	0.9	0.87
23	0041-10-2018	375	363	0.97	12	10.77	0.9	0.87
24	0046-10-2018	375	363	0.97	12	10.77	0.9	0.87
25	0048-10-2018	375	363	0.97	12	10.77	0.9	0.87
26	0056-10-2018	375	366	0.98	12	10.86	0.91	0.89
27	0062-10-2018	375	365	0.97	12	10.83	0.9	0.87
28	0006-11-2018	375	365	0.97	12	10.83	0.9	0.87
29	0010-11-2018	375	365	0.97	12	10.83	0.9	0.87
30	0025-11-2018	375	364	0.97	12	10.8	0.9	0.87
31	0036-11-2018	375	364	0.97	12	10.8	0.9	0.87
32	0041-11-2018	375	364	0.97	12	10.8	0.9	0.87
33	0046-11-2018	375	364	0.97	12	10.8	0.9	0.87
34	0048-11-2018	375	365	0.97	12	10.83	0.9	0.87
35	0056-11-2018	375	364	0.97	12	10.8	0.9	0.87
Total		13125	12761	0.97	12	10.82	0.90	0.87

Fuente: Elaboración propia

Podemos observar de la **Tabla 19: Productividad de Galletas – Después**, que existe un incremento del 7% en la productividad con respecto a la **Tabla 18: Productividad de Galletas – Antes**, así también un incremento del 4% en la eficacia y en la eficiencia, que se dan a reflejar gracias a la reducción del tiempo que se obtuvo al eliminar el proceso de Dosimetría de la línea de producción, la cual se está llevando a cabo en el almacén y mencionar que también se mejoró el proceso de amasado en el cual se redujeron 4 minutos después de haber aplicado el estudio de trabajo.

## 2.8. ANÁLISIS ECONÓMICO

### 2.8.1. Análisis: Costo / Beneficio

Después de alcanzar los resultados, deseamos conocer del beneficio económico que nos dejará nuestra optimización del proceso.

Para nosotros poder determinar nuestro beneficio es necesario conocer el valor de venta de una caja de galleta y multiplicarlo por la cantidad producida para saber el costo total.

A través de las tablas podremos saber cuánto nos vale cada caja producida tomando en cuenta el costo de la materia prima, el costo de la mano de obra y los costos indirectos de fabricación.

**Tabla 20: Insumos y Materiales para la fabricación de Galletas**

GALLETA QUINUA x 30g				
CODIGO	INSUMO	PORCENTAJE	CANTIDAD	U.M.
500106004	LECITINA DE SOYA	0.75%	0.75	kg
500106006	BICARBONATO DE SODIO	0.45%	0.45	kg
500106007	BICARBONATO DE AMONIO	0.50%	0.50	kg
500201004	COLOR CAMELINA	0.10%	0.10	kg
510101002	AZUCAR RUBIA	11.00%	11.00	kg
520201001	HARINA DE TRIGO	69.45%	69.45	kg
	HOJUELA DE QUINUA	3.00%	3.00	kg
530202002	SAL YODADA	0.25%	0.25	kg
540201004	MANTECA VEGETAL	9.50%	9.50	kg
550201002	SUERO DE LECHE	5.00%	5.00	kg
	BILAMINADO		2.60	kg
	CAJA DE CARTON		12.50	UN
		100.00%	100.00	kg

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior podemos observar la materia prima, insumos y materiales a utilizar para la fabricación de galletas, tomando como referencia un batch de producción que es la cantidad de insumos a utilizar según la formulación que nos indica la orden de fabricación, que contiene un total de 100kg entre materia prima e insumos de acuerdo al porcentaje mostrado y sin considerar los materiales (bilaminado ni caja de cartón) en ese total , pero si

se consideran (los materiales) en el total de los costos que se utilizaron para poder fabricar las cajas de galletas.

**Tabla 21: Precio de Venta de una caja de Galletas**

COSTEO - GALLETA x 30g					
PRECION SIN IGV		PRECIO TOTAL			
S/.	5.874	S/.	4.4055	Cajas	12.50
S/.	2.310	S/.	1.0395	Unidades	3,000.00
				Batch	1.00
S/.	1.980	S/.	0.9900		
S/.	2.244	S/.	0.2244	Cantidad de Personas	19
S/.	2.119	S/.	23.3090		
S/.	1.203	S/.	83.5484	Cantidad de Cajas x Hora	31.25
S/.	4.245	S/.	12.7355		
S/.	0.780	S/.	0.1950	Precio T. Día	S/. 6.44
S/.	3.585	S/.	34.0551	: Precio T. Noche:	S/. 7.79
S/.	5.676	S/.	28.3800		
S/.	16.830	S/.	43.7580	Costo Total de MP e Insumos	S/. 247.27
S/.	1.170	S/.	14.6250	Costo Total de MP e Insumos x Caja	S/. 19.78
				Costo Total de Mano de Obra	S/. 48.96
				Costo Total de Mano de Obra x Caja	S/. 3.92
				Costo Primo	S/. 296.22
				Costo Primo x Caja	S/. 23.70
				Costo CIF x Caja	S/. 6.96
				Costo de Fabricación de una Caja	S/. 30.66
				Precio de Venta de un Caja	S/. 40.50

Fuente: Elaboración propia

De la **Tabla 21: Precio de Venta de una caja de Galletas** podemos observar el costo de la materia prima e insumos x una caja de galletas que equivale a S/. 19.78, el costo de mano de obra para la fabricación de esa caja de S/. 3.92, los cuales sumados obtenemos el costo primo equivalente a S/. 23.70, más el costo CIF por caja, información brindada por la empresa la cual equivale a S/. 6.96, los cuales sumados nos da el costo de fabricación de una caja que es igual a S/. 30.66 y para poder hallar el costo de venta de la caja de galletas se nos brindó la información del valor de su rentabilidad que vendría a ser el 24.3%, para así poder hallar su precio de venta el cual la obtenemos mediante la siguiente fórmula:  $PV = (100/100-R)$ .

Obteniendo como valor del precio de venta de una caja de galletas S/. 40.50, el cual multiplicaremos por la cantidad producida para saber el costo total. Donde nuestro costo de fabricación representa el 75.7% de nuestro costo total y el 24.3% restante es nuestra utilidad.

Conociendo que el costo de nuestro proyecto tiene un valor de S/. 2350.00 y las utilidades obtenidas en el trimestre tomado en el post de la aplicación de la herramienta del estudio de

trabajo es de S/. 5245.52, procedemos hallar el Costo / Beneficio con los datos obtenidos de acuerdo a nuestras tablas.

$$\text{Costo/Beneficio} = \frac{2350.00}{5245.52} \times 100$$

$$\text{Costo/Beneficio} = 44.80\%$$

Donde el costo está representado por el 44.80% del beneficio obtenido.

Una vez obtenida los datos de las dos tablas analizamos el costo total en ambos casos por medio de una comparación y conoceremos el incremento en la utilidad en el después con respecto al antes.

**Tabla 22: Utilidad (Antes)**

Item	Órdenes de Fabricación	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	PRODUCCIÓN REAL	Precio Unitario	Precio de Venta	COSTO TOTAL	UTILIDAD
1	0006-04-2018	375	352	S/ 40.50	S/ 14,256.00	S/ 10,791.79	S/ 3,464.21
2	0010-04-2018	375	347	S/ 40.50	S/ 14,053.50	S/ 10,638.50	S/ 3,415.00
3	0025-04-2018	375	350	S/ 40.50	S/ 14,175.00	S/ 10,730.48	S/ 3,444.53
4	0036-04-2018	375	350	S/ 40.50	S/ 14,175.00	S/ 10,730.48	S/ 3,444.53
5	0041-04-2018	375	350	S/ 40.50	S/ 14,175.00	S/ 10,730.48	S/ 3,444.53
6	0046-04-2018	375	350	S/ 40.50	S/ 14,175.00	S/ 10,730.48	S/ 3,444.53
7	0048-04-2018	375	350	S/ 40.50	S/ 14,175.00	S/ 10,730.48	S/ 3,444.53
8	0056-04-2018	375	352	S/ 40.50	S/ 14,256.00	S/ 10,791.79	S/ 3,464.21
9	0062-04-2018	375	350	S/ 40.50	S/ 14,175.00	S/ 10,730.48	S/ 3,444.53
10	0006-05-2018	375	350	S/ 40.50	S/ 14,175.00	S/ 10,730.48	S/ 3,444.53
11	0010-05-2018	375	352	S/ 40.50	S/ 14,256.00	S/ 10,791.79	S/ 3,464.21
12	0025-05-2018	375	347	S/ 40.50	S/ 14,053.50	S/ 10,638.50	S/ 3,415.00
13	0036-05-2018	375	348	S/ 40.50	S/ 14,094.00	S/ 10,669.16	S/ 3,424.84
14	0041-05-2018	375	351	S/ 40.50	S/ 14,215.50	S/ 10,761.13	S/ 3,454.37
15	0046-05-2018	375	351	S/ 40.50	S/ 14,215.50	S/ 10,761.13	S/ 3,454.37
16	0048-05-2018	375	348	S/ 40.50	S/ 14,094.00	S/ 10,669.16	S/ 3,424.84
17	0056-05-2018	375	349	S/ 40.50	S/ 14,134.50	S/ 10,699.82	S/ 3,434.68
18	0062-05-2018	375	348	S/ 40.50	S/ 14,094.00	S/ 10,669.16	S/ 3,424.84
19	0006-06-2018	375	349	S/ 40.50	S/ 14,134.50	S/ 10,699.82	S/ 3,434.68
20	0010-06-2018	375	349	S/ 40.50	S/ 14,134.50	S/ 10,699.82	S/ 3,434.68
21	0025-06-2018	375	348	S/ 40.50	S/ 14,094.00	S/ 10,669.16	S/ 3,424.84
22	0036-06-2018	375	350	S/ 40.50	S/ 14,175.00	S/ 10,730.48	S/ 3,444.53
23	0041-06-2018	375	347	S/ 40.50	S/ 14,053.50	S/ 10,638.50	S/ 3,415.00
24	0046-06-2018	375	347	S/ 40.50	S/ 14,053.50	S/ 10,638.50	S/ 3,415.00
25	0048-06-2018	375	348	S/ 40.50	S/ 14,094.00	S/ 10,669.16	S/ 3,424.84
26	0056-06-2018	375	349	S/ 40.50	S/ 14,134.50	S/ 10,699.82	S/ 3,434.68
27	0062-06-2018	375	352	S/ 40.50	S/ 14,256.00	S/ 10,791.79	S/ 3,464.21
28	0006-07-2018	375	352	S/ 40.50	S/ 14,256.00	S/ 10,791.79	S/ 3,464.21
29	0010-07-2018	375	348	S/ 40.50	S/ 14,094.00	S/ 10,669.16	S/ 3,424.84
30	0025-07-2018	375	349	S/ 40.50	S/ 14,134.50	S/ 10,699.82	S/ 3,434.68
31	0036-07-2018	375	349	S/ 40.50	S/ 14,134.50	S/ 10,699.82	S/ 3,434.68
32	0041-07-2018	375	349	S/ 40.50	S/ 14,134.50	S/ 10,699.82	S/ 3,434.68
33	0046-07-2018	375	348	S/ 40.50	S/ 14,094.00	S/ 10,669.16	S/ 3,424.84
34	0048-07-2018	375	349	S/ 40.50	S/ 14,134.50	S/ 10,699.82	S/ 3,434.68
35	0056-07-2018	375	350	S/ 40.50	S/ 14,175.00	S/ 10,730.48	S/ 3,444.53
Total		13125	12228	S/ 1,417.50	S/ 495,234.00	S/ 374,892.14	S/ 120,341.86

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 23: Utilidad (Después)**

Item	Órdenes de Fabricación	PRODUCCIÓN PROGRAMADA	PRODUCCIÓN REAL	Precio Unitario	Precio de Venta	COSTO TOTAL	UTILIDAD
1	0006-08-2018	375	368	S/ 40.50	S/ 14,904.00	S/ 11,282.33	S/ 3,621.67
2	0010-08-2018	375	363	S/ 40.50	S/ 14,701.50	S/ 11,129.04	S/ 3,572.46
3	0025-08-2018	375	365	S/ 40.50	S/ 14,782.50	S/ 11,190.35	S/ 3,592.15
4	0036-08-2018	375	367	S/ 40.50	S/ 14,863.50	S/ 11,251.67	S/ 3,611.83
5	0041-08-2018	375	365	S/ 40.50	S/ 14,782.50	S/ 11,190.35	S/ 3,592.15
6	0046-08-2018	375	366	S/ 40.50	S/ 14,823.00	S/ 11,221.01	S/ 3,601.99
7	0048-08-2018	375	364	S/ 40.50	S/ 14,742.00	S/ 11,159.69	S/ 3,582.31
8	0056-08-2018	375	365	S/ 40.50	S/ 14,782.50	S/ 11,190.35	S/ 3,592.15
9	0062-08-2018	375	363	S/ 40.50	S/ 14,701.50	S/ 11,129.04	S/ 3,572.46
10	0006-09-2018	375	365	S/ 40.50	S/ 14,782.50	S/ 11,190.35	S/ 3,592.15
11	0010-09-2018	375	365	S/ 40.50	S/ 14,782.50	S/ 11,190.35	S/ 3,592.15
12	0025-09-2018	375	364	S/ 40.50	S/ 14,742.00	S/ 11,159.69	S/ 3,582.31
13	0036-09-2018	375	363	S/ 40.50	S/ 14,701.50	S/ 11,129.04	S/ 3,572.46
14	0041-09-2018	375	367	S/ 40.50	S/ 14,863.50	S/ 11,251.67	S/ 3,611.83
15	0046-09-2018	375	367	S/ 40.50	S/ 14,863.50	S/ 11,251.67	S/ 3,611.83
16	0048-09-2018	375	365	S/ 40.50	S/ 14,782.50	S/ 11,190.35	S/ 3,592.15
17	0056-09-2018	375	365	S/ 40.50	S/ 14,782.50	S/ 11,190.35	S/ 3,592.15
18	0062-09-2018	375	364	S/ 40.50	S/ 14,742.00	S/ 11,159.69	S/ 3,582.31
19	0006-10-2018	375	364	S/ 40.50	S/ 14,742.00	S/ 11,159.69	S/ 3,582.31
20	0010-10-2018	375	363	S/ 40.50	S/ 14,701.50	S/ 11,129.04	S/ 3,572.46
21	0025-10-2018	375	364	S/ 40.50	S/ 14,742.00	S/ 11,159.69	S/ 3,582.31
22	0036-10-2018	375	364	S/ 40.50	S/ 14,742.00	S/ 11,159.69	S/ 3,582.31
23	0041-10-2018	375	363	S/ 40.50	S/ 14,701.50	S/ 11,129.04	S/ 3,572.46
24	0046-10-2018	375	363	S/ 40.50	S/ 14,701.50	S/ 11,129.04	S/ 3,572.46
25	0048-10-2018	375	363	S/ 40.50	S/ 14,701.50	S/ 11,129.04	S/ 3,572.46
26	0056-10-2018	375	366	S/ 40.50	S/ 14,823.00	S/ 11,221.01	S/ 3,601.99
27	0062-10-2018	375	365	S/ 40.50	S/ 14,782.50	S/ 11,190.35	S/ 3,592.15
28	0006-11-2018	375	365	S/ 40.50	S/ 14,782.50	S/ 11,190.35	S/ 3,592.15
29	0010-11-2018	375	365	S/ 40.50	S/ 14,782.50	S/ 11,190.35	S/ 3,592.15
30	0025-11-2018	375	364	S/ 40.50	S/ 14,742.00	S/ 11,159.69	S/ 3,582.31
31	0036-11-2018	375	364	S/ 40.50	S/ 14,742.00	S/ 11,159.69	S/ 3,582.31
32	0041-11-2018	375	364	S/ 40.50	S/ 14,742.00	S/ 11,159.69	S/ 3,582.31
33	0046-11-2018	375	364	S/ 40.50	S/ 14,742.00	S/ 11,159.69	S/ 3,582.31
34	0048-11-2018	375	365	S/ 40.50	S/ 14,782.50	S/ 11,190.35	S/ 3,592.15
35	0056-11-2018	375	364	S/ 40.50	S/ 14,742.00	S/ 11,159.69	S/ 3,582.31
Total		13125	12761	S/ 1,417.50	S/ 516,820.50	S/ 391,233.12	S/ 125,587.38

Fuente: Elaboración propia

Después de evaluar las tablas del antes como el tenemos un incremento de S/. 5245.52, los cuales se debe a la optimización de procesos y actividades que se han realizado para el incremento de la productividad, en beneficio de la empresa tanto económicamente como productivamente si no también con conocimiento adquirido hacia los trabajadores de la línea de producción.

### 2.8.2. Análisis: Beneficio / Costo

En el análisis Beneficio / Costo, tomamos el monto de beneficio que obtenemos de nuestra utilidad después de haber realizado la aplicación de la herramienta del estudio de trabajo con

el total de S/. 5245.52, dividiéndolo por el monto del costo del proyecto que vendría a ser la cantidad de S/. 2350.00 y como resultado obtenemos:

$$\text{Beneficio/Costo} = \frac{5245.52}{2350.00}$$

$$\text{Beneficio/Costo} = 2.23$$

Donde según los resultados obtenidos podemos interpretar que por cada S/. 1.00 invertido del proyecto nuestro beneficio es de S/. 2.23 en la utilidad.

### 2.8.3. Análisis Financiero

#### Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR)

Evaluaremos el Valor Actual Neto de nuestro proyecto para los próximos 4 trimestres, puesto que el análisis de nuestro proyecto se está dado por trimestres respectivamente.

Del mismo modo hallaremos la Tasa Interna de Retorno (TIR) mediante el cual podremos determinar si nuestro proyecto es viable.

**Tabla 24: Análisis Financiero VAN y TIR**

CUATRIMESTRES	0	1	2	3
INGRESOS		S/ 5,245.52	S/ 5,245.52	S/ 5,245.52
INVERSION	-2350.00			
	-2350.00	S/ 5,245.52	S/ 5,245.52	S/ 5,245.52
<b>VAN</b>	<b>S/ 10,694.83</b>			
<b>TIR</b>	<b>216%</b>			

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior podemos observar que el Valor Actual Neto por los 3 cuatrimestres considerados en la proyección de nuestro proyecto es de S/. 10694.83 de acuerdo a nuestra proyección.

Del mismo modo podemos afirmar que nuestro proyecto es viable ya que tenemos como resultado un porcentaje del 216% el cual nos indica que es superior al monto invertido.



## 2.9. RESULTADOS

### 2.9.1. Análisis Descriptivo

Para realizar nuestro análisis descriptivo tenemos que desarrollarlo en cada una de nuestras variables como son:

#### Variable Independiente-Estudio del Trabajo

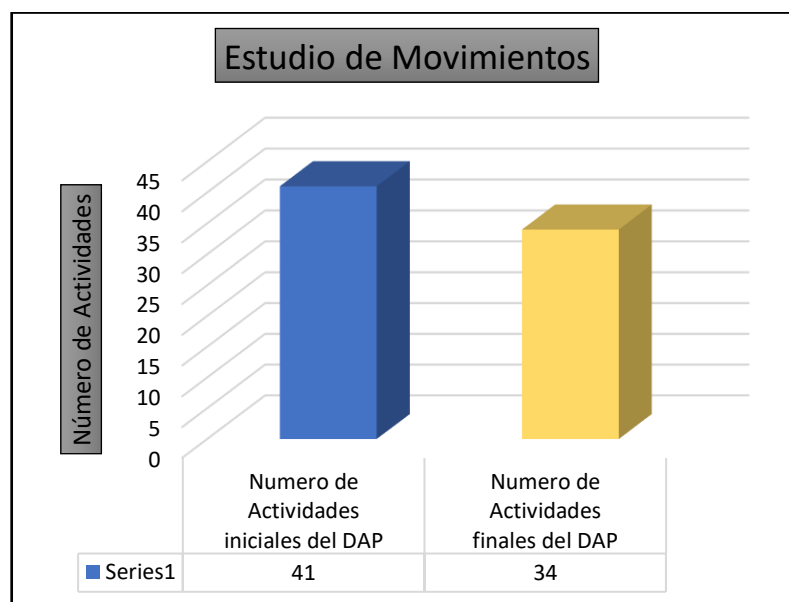
El estudio de trabajo está dividido en dos dimensiones que son el estudio de movimientos y el estudio de tiempos.

#### Dimensión 1: Estudio de movimientos

De acuerdo con lo observado en nuestra matriz de operacionalización podemos visualizar en la **Tabla 25: Datos del análisis descriptivo de Estudio de Movimientos** que el número de actividades de nuestro diagrama de análisis del proceso consta de 41 actividades antes de utilizar la herramienta, y después se redujeron a 34, tal como se muestra en la **Tabla 26: Datos del análisis descriptivo de Estudio de Movimientos**

*Tabla 27: Datos del análisis descriptivo de Estudio de Movimientos*

Numero de Actividades iniciales del DAP	Numero de Actividades finales del DAP	$AAV = \frac{\text{Actividades que Agregan Valor}}{\text{Total de Actividades}} \times 100\%$
41	34	82.93%



*Figura 12: Número de Actividades antes y después de la mejora*

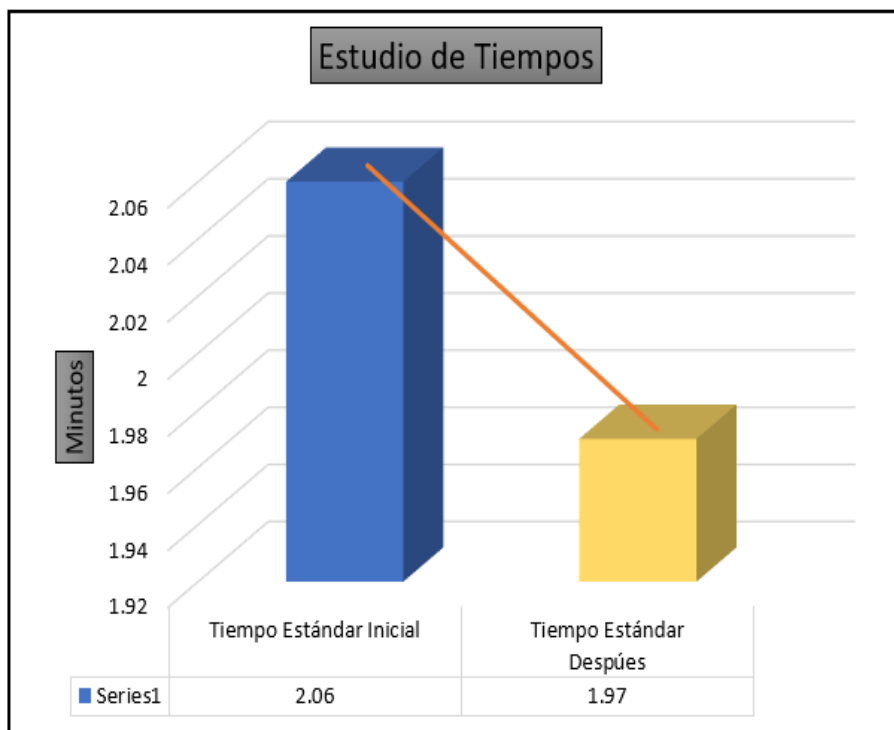
Fuente: Elaboración propia

## Dimensión 1: Estudio de Tiempos

Como podemos observar en nuestra **Tabla 28: Datos del análisis descriptivo de Tiempo Estándar**, el tiempo estándar el cual se ha considerado como factor para hallar la cantidad de cajas a producir antes de aplicar la herramienta del estudio de tiempos es de 2.06 minutos y 1.97 minutos para el después, obteniendo una mejora de 0.09 minutos por caja producida.

**Tabla 29: Datos del análisis descriptivo de Tiempo Estándar**

Tiempo Estándar Inicial	Tiempo Estándar Después	Tiempo Estándar = $T_n(1 + \text{Suplemento})$
2.06	1.97	0.09



**Figura 13: Tiempo Estándar del antes y después de la mejora**

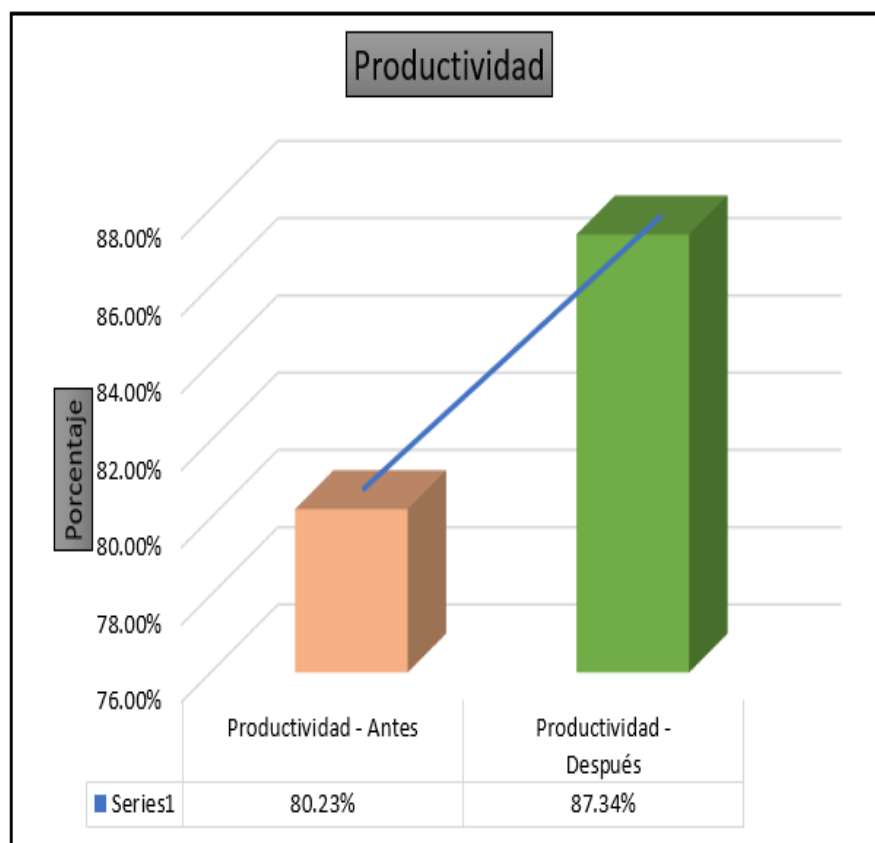
Fuente: Elaboración propia

## Variable Dependiente-Productividad

De acuerdo a nuestra **Tabla 30: Datos del análisis descriptivo de Productividad** podemos observar el incremento de la productividad que existe en comparación del antes y el después de la aplicación del estudio del trabajo, obteniendo una mejora del 7.11% en promedio de aumento.

**Tabla 31: Datos del análisis descriptivo de Productividad**

Productividad - Antes	Productividad - Después	Productividad = Eficiencia x Eficacia
80.23%	87.34%	7.11%



**Figura 14: Porcentaje de la Productividad del antes y después de la mejora**

Fuente: Elaboración propia

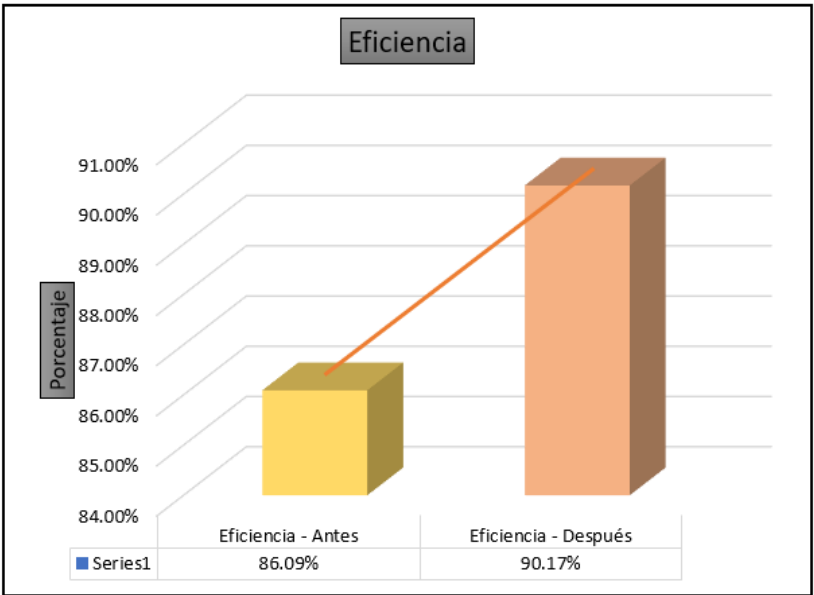
La productividad está dividida en dos dimensiones que son la eficiencia y la eficacia las cuales podemos observar en los siguientes:

### Dimensión 1: Eficiencia

En la siguiente **Tabla 32: Datos del análisis descriptivo de Eficiencia** podemos observar el aumento de la eficiencia de un 86.09% a 90.17%, habiendo incrementado en un 4.08% como mejora.

**Tabla 33: Datos del análisis descriptivo de Eficiencia**

Eficiencia - Antes	Eficiencia - Después	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas Hombre Empleadas}}{\text{Tiempo Programado}} \times 100\%$
86.09%	90.17%	4.08%



**Figura 15: Porcentaje de la Eficiencia del antes y después de la mejora**

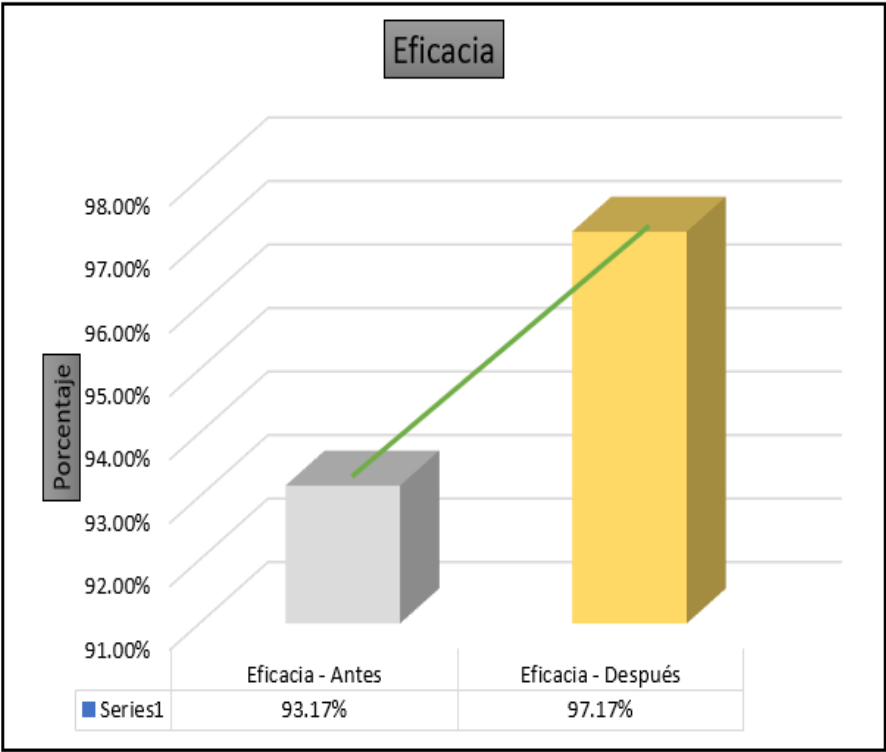
Fuente: Elaboración propia

**Dimensión 1: Eficacia**

En la siguiente **Tabla 34: Datos del análisis descriptivo de Eficacia** podemos observar el aumento de la eficacia de un 93.17% a 97.17%, habiendo incrementado en un 4.0% como mejora.

*Tabla 35: Datos del análisis descriptivo de Eficacia*

Eficacia - Antes	Eficacia - Después	$\text{Eficacia} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de paquetes de galletas Producidas}}{\text{N}^\circ \text{ de paquetes de galletas Programadas}} \times 100\%$
93.17%	97.17%	4.00%



**Figura 16: Porcentaje de la Eficacia del antes y después de la mejora**

Fuente: Elaboración propia

## 2.10. ANÁLISIS INFERENCIAL

Para poder medir nuestra fiabilidad en una escala de medida, utilizaremos el coeficiente del Alfa de Cronbach la cual no mencionará que tan confiable son nuestros resultados.

**Tabla 36: Estadística de Fiabilidad**

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados	N de elementos
,848	,885	6

En función de los resultados, teniendo en cuenta el índice de correlación obtenido por el alfa de Cronbach igual a 0,848 los resultados tienen una confiabilidad adecuada, además de ser totalmente valido el instrumento, puesto que es mayor que 0.60, según el baremo de estimación, razón por la cual se acepta dicho instrumento.

### 2.10.1. Análisis de la Hipótesis General

#### Productividad

Ha: La Aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la productividad en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia.

Con la finalidad de poder contrariar nuestra hipótesis general, debemos determinar si los datos que corresponden tanto a la productividad del antes como el después tienen un comportamiento paramétrico, para ello procederemos a su análisis mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov. La cual se presenta en la **Tabla 37: Análisis de normalidad de productividad antes y después con Kolmogorov Smirnov.**

Una vez que obtengamos el resultado lo utilizaremos para comprobar con la regla de decisión si se cumple o no.

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

**Tabla 38: Análisis de normalidad de productividad antes y después con Kolmogorov Smirnov**

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra			
		Productividad Antes	Productividad Después
N		35	35
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	,8023	,8734
	Desviación estándar	,00843	,00765
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,407	,502
	Positivo	,407	,502
	Negativo	-,279	-,327
Estadístico de prueba		,407	,502
Sig. asintótica (bilateral)		,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

Basándonos en la información de la tabla anterior, podemos comprobar las significancias de las productividades, así como el 0,000 de la productividad del antes y como el 0.000 de la productividad del después, basándonos en la regla de decisión se asume que tienen un comportamiento no paramétrico, entonces se procederá con el análisis estadístico de Wilcoxon.

### Contrastación de la Hipótesis General

Ho: La Aplicación del Estudio de Trabajo no incrementa la productividad en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia.

Ha: La Aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la productividad en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia.

Regla de decisión:

$$H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

**Tabla 39: Comparación de Medias de Productividad Antes y Después Basado al Estadígrafo de Wilconxon**

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Productividad Antes	35	,8023	,00843	,79	,82
Productividad Después	35	,8734	,00765	,87	,89

De la tabla anterior, ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (0.8023) es menor que la media de la productividad después (0.8734), por consiguiente, no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la Aplicación del Estudio de Trabajo no incrementa la productividad en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la Aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la productividad en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si  $pvalor \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $pvalor > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

**Tabla 40: Comparación de Medias de Productividad Antes y Después Basado al Estadígrafo de Wilconxon**

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Productividad_Despues - Productividad_Antes
Z	-5,324 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000



- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- b. Se basa en rangos negativos.

De la tabla anterior, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la Aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la productividad en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia.

### **2.10.2. Análisis de la Hipótesis Específicos**

#### **Eficiencia**

Ha: la Aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la eficiencia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia.

Con la finalidad de poder contrariar nuestra hipótesis específica, debemos determinar si los datos que corresponden tanto a la eficiencia del antes como el después tienen un comportamiento paramétrico, para ello procederemos a su análisis mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov. La cual se presenta en la **Tabla 41: Análisis de normalidad de eficiencia antes y después con Kolmogorov Smirnov.**

Una vez que obtengamos el resultado lo utilizaremos para comprobar con la regla de decisión si se cumple o no.

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

**Tabla 42: Análisis de normalidad de eficiencia antes y después con Kolmogorov Smirnov**

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra		
		Eficiencia_Antes
		Eficiencia_Despues
N		35
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	,8609
	Desviación estándar	,00562
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,361
	Positivo	,361
	Negativo	-,325
Estadístico de prueba		,361
Sig. asintótica (bilateral)		,000 <sup>c</sup>

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

Basándonos en la información de la tabla anterior, podemos comprobar las significancias de las eficiencias, así como el 0,000 de la eficiencia del antes y como el 0.000 de la eficiencia del después, basándonos en la regla de decisión se asume que tienen un comportamiento no paramétrico, entonces se procederá con el análisis estadístico de Wilcoxon.

### **Contrastación de la Hipótesis de Eficiencia**

Ho: La Aplicación del Estudio de Trabajo no incrementa la eficiencia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia.

Ha: La Aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la eficiencia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia.

Regla de decisión:

$$H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

**Tabla 43: Comparación de Medias de Eficiencia Antes y Después Basado al Estadígrafo de Wilconxon**

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficiencia_Antes	35	,8609	,00562	,85	,87
Eficiencia_Despues	35	,9017	,00382	,90	,91

De la tabla anterior, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia antes (0.8609) es menor que la media de la eficiencia después (0.9017), por consiguiente, no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la Aplicación del Estudio de Trabajo no incrementa la eficiencia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la Aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la eficiencia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si  $pvalor \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $pvalor > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

**Tabla 44: Comparación de Medias de Eficiencia Antes y Después Basado al Estadígrafo de Wilconxon**

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Eficiencia_Despues - Eficiencia_Antes
Z	-5,377 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- b. Se basa en rangos negativos.

De la tabla anterior, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la Aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la eficiencia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia.

### **Eficacia**

Ha: la Aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la eficacia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia.

Con la finalidad de poder contrariar nuestra hipótesis específica, debemos determinar si los datos que corresponden tanto a la eficacia del antes como el después tienen un comportamiento paramétrico, para ello procederemos a su análisis mediante el estadígrafo de Kolmogorov Smirnov. La cual se presenta en la **Tabla 45: Análisis de normalidad de eficacia antes y después con Kolmogorov Smirnov.**

Una vez que obtengamos el resultado lo utilizaremos para comprobar con la regla de decisión si se cumple o no.

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

**Tabla 46: Análisis de normalidad de eficacia antes y después con Kolmogorov Smirnov**

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra		Eficacia_Antes	Eficacia_Despues
N		35	35
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	,9320	,9717
	Desviación estándar	,00406	,00382
Máximas diferencias extremas	Absoluta	,489	,502
	Positivo	,489	,502
	Negativo	-,311	-,327
Estadístico de prueba		,489	,502
Sig. asintótica (bilateral)		,000 <sup>c</sup>	,000 <sup>c</sup>

a. La distribución de prueba es normal.

b. Se calcula a partir de datos.

c. Corrección de significación de Lilliefors.

Basándonos en la información de la tabla anterior, podemos comprobar las significancias de las eficacias, así como el 0,000 de la eficacia del antes y como el 0.000 de la eficacia del después, basándonos en la regla de decisión se asume que tienen un comportamiento no paramétrico, entonces se procederá con el análisis estadístico de Wilcoxon.

### **Contrastación de la Hipótesis de Eficacia**

Ho: La Aplicación del Estudio de Trabajo no incrementa la eficacia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia.

Ha: La Aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la eficacia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia.

Regla de decisión:

$$H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

**Tabla 47: Comparación de Medias de Eficacia Antes y Después Basado al Estadígrafo de Wilconxon**

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficacia_Antes	35	,9320	,00406	,93	,94
Eficacia_Despues	35	,9717	,00382	,97	,98

De la tabla anterior, ha quedado demostrado que la media de la eficacia antes (0.8169) es menor que la media de la eficacia después (0.9709), por consiguiente, no se cumple  $H_0: \mu_{Pa} \leq \mu_{Pd}$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la Aplicación del Estudio de Trabajo no incrementa la eficacia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la Aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la eficacia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

**Tabla 48: Comparación de Medias de Eficacia Antes y Después Basado al Estadígrafo de Wilconxon**

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
	Eficacia_Despues - Eficacia_Antes
Z	-5,509 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

De la tabla anterior, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la Aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la eficacia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia.

## 2.11. DISCUSIÓN

El objetivo de esta tesis es poder determinar de qué manera la Aplicación del Estudio del Trabajo mejora la productividad en la Línea de Producción de galletas de una empresa alimenticia. Para lo cual se ha verificado los resultados obtenidos con diferentes autores que utilizaron la misma herramienta como mejora de la productividad en los distintos escenarios que existen en la empresa en la cual la han aplicado, autores ya mencionados en esta investigación los cuales han obtenido resultados favorables que son muy parecidos a los nuestros, donde vamos a contrastar sus resultados obtenidos con la de nuestra investigación:

- BENCICH, Elizabeth (2017). la cual nos menciona que al implementar el estudio de tiempos y movimientos se necesitan hacer uso de las herramientas tales como los diagramas de flujo, los diagramas de operación de proceso y el diagrama de actividades con el fin de poner analizar las demoras que existen en la línea de producción. De acuerdo a lo referido por el autor, podemos decir que al aplicar las herramientas del estudio de trabajo (estudio de tiempos y de movimientos), estas influyen directamente a la productividad mediante su correcta aplicación y bajo el contraste del antes y el después de su ejecución. En esta investigación se observa la variación de actividades que se realizaban en el proceso de dosimetría y de amasado en un inicio los cuales eran nuestro cuello de botella, en donde se realizó la mejora esperada reduciendo actividades en el proceso, en la línea de producción y se obtuvo una reducción en nuestros tiempos estándares.
- BARRIOS, José (2017), el autor mencionado nos dice que su variable productividad ayudó a determinar que haciendo uso de la aplicación del estudio de trabajo pudo incrementar su productividad en su proceso de pintado, logrando una mejora productiva del 15.36%. Basándonos a lo indicado por el autor podemos mencionar que al analizar nuestros indicadores y nuestra variable productividad podemos determinar en qué estado se encuentra el proceso examinado después de la aplicación, logrando así el incremento promedio del 7% en mejora de nuestra productividad del proceso de la elaboración de galletas en la empresa Soluciones Alimenticias SAC a través de un estudio de trabajo aplicado a los procesos que conllevan a la producción de estos alimentos.



- BERNABÉ, Fabiana (2017), el autor afirma que al utilizar la herramienta del estudio de trabajo mejoró su productividad de 52% a 67% en el área de cardado de la hilandería Textil, en la cual obtuvo un 15% de variación positiva para la empresa y una reducción de \$0.26 centavos de dólar del mes de agosto al mes de setiembre. Con respecto a lo que nos indica el autor podemos contrastar de manera similar sus resultados con los nuestros ya que al aplicar el estudio de trabajo como herramienta de mejora en la productividad hemos incrementado de un 80.23% a 87.34% y con esto nos genera un incremento del S/ 5245.52 en la producción de cajas de galletas en los 4 meses posteriores de haber utilizado la herramienta.

Basándonos en lo mencionado por los autores y a nuestros resultados podemos manifestar que el estudio de trabajo es una herramienta efectiva para lograr el incremento de la productividad y de manera económica, empezando por realizar nuestro mapeo en nuestros procesos de la actualidad en la que se encuentra la empresa en donde vamos aplicar nuestra herramienta y con ello podremos observar oportunidades de mejora en las actividades que realizan los operarios en general, bajo un análisis y criterios para poder identificar esas actividades que no generan valor y que en su mayoría se encuentran en los cuellos de botella, las cuales son causantes de la disminución de la productividad, eliminándolas para un óptimo uso de los tiempos y de los desplazamiento de los operarios para un aumento de la producción y por ende el incremento de la productividad.

## 2.12. CONCLUSIONES

La tesis desarrollada nos permite describir las siguientes conclusiones:

1. A través de esta investigación podemos constatar nuestro objetivo general concluyendo que mediante la aplicación del estudio de trabajo se puede incrementar la productividad de la línea de producción de galletas en una empresa alimenticia, en donde la productividad incrementó de un 80.23% a un 87.34%, es decir un incremento del 7.11% en promedio con respecto a los 4 meses después de haber aplicado la herramienta ver la **Tabla No18: Tabla de la productividad de la producción de galletas – Antes** y la **Tabla No19: Tabla de la productividad de la producción de galletas – Después**, esto se logró mediante el estudio de movimientos y el estudio de tiempos en los cuales se hacen uso de los diagramas de operaciones del proceso, diagramas de análisis del proceso y nuestra toma de tiempos, identificando las actividades que no agregan valor logrando eliminarlas para un óptimo y adecuado uso del tiempo y de los desplazamientos.
2. Así mismo también podemos concluir que la aplicación del estudio de trabajo mejoró la eficiencia en la línea de producción de galletas en una empresa alimenticia, a través de los resultados se pudo evaluar que por medio de la aplicación de la herramienta hubo una disminución en el tiempo de fabricación de una caja de galleta, donde para poder fabricarla antes se necesitaba de 2.06 minutos y después de su aplicación se puede llegar a fabricar en un tiempo de 1.97 minutos, en la que la eficiencia era del 86.09% y se incrementó en un 4.08% obteniendo un 90.17% como resultado de la mejora debido a la influencia de la herramienta del estudio de trabajo.
3. Del mismo modo, concluimos que la aplicación del estudio de trabajo mejora la eficacia en la línea de producción de galletas en una empresa alimenticia, debido a que existe una diferencia entre la cantidad de fabricación de galletas después de su aplicación, donde antes se fabricaban un promedio de 350 cajas en un turno de 12 horas y después se logró aumentar el número de cajas fabricadas en 365 por la misma cantidad de horas, incrementando la eficacia de 93.17% a un 97.17% con respecto al ratio que maneja la empresa de 375 cajas por el turno de 12 horas.

## **2.13. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones que sugerimos para esta investigación son en relación a los resultados presentados y es como sigue:

1. Se recomienda continuar con el nuevo método de trabajo mediante un control basado en los indicadores de productividad, para así poder mantener ese estándar de producción que se ha logrado bajo la aplicación de la herramienta del estudio de trabajo y poder evitar generar esos cuellos de botella durante su proceso de elaboración, teniendo una supervisión constante para que los operarios puedan adecuarse a las actividades a realizar.
2. Se sugiere capacitar a todos los trabajadores para que puedan adaptarse al nuevo tiempo estándar de los procesos que han sido examinados y puedan permanecer con ese constante ritmo de trabajo que se ha logrado en estos 4 meses después de la aplicación de la herramienta, además sería factible realizar periódicamente un estudio de tiempos para observar si existe algún cambio o alguna mejora del tiempo de fabricación y poder encontrar oportunidades de mejora en la línea de producción.
3. Finalmente se recomienda seguir con el procedimiento de los nuevos diagramas elaborados con el conocimiento de todas las personas involucradas en el proceso considerando el análisis de las habilidades de los trabajadores y ubicándolos en las áreas que se desenvuelven mejor al realizar sus actividades, logrando cumplir con las metas de producción que se trazan y manteniendo la nueva cantidad de cajas que se está fabricando, logrando sostener el incremento de número de cajas producidas y el monitoreo de estas.

## **Bibliografía**

**BARRIOS, José.** Aplicación del estudio del trabajo, para incrementar la productividad en el proceso de pintado de parabrisas, en el área de serigrafía de la empresa AGP PERÚ S.A.C Cercado de Lima - 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Privada Cesar Vallejo, Ingeniería Industrial, 2017, 143pp.

**BENCICH, Elizabeth.** Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en la línea de costura de la empresa Servicios Flexibles S.A.C San Martín de Porres 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Privada Cesar Vallejo, Ingeniería Industrial, 143pp.

**BERNABÉ, Fabiana.** Aplicación del Estudio de Trabajo para mejorar la productividad del área de cardado en la hilandería textil de la empresa Perú Tintex S.A.C - SMP, 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Privada Cesar Vallejo, Ingeniería Industrial, 2017, 196pp.

**COLAN, Daysi.** Aplicación del Estudio de Trabajo para la mejora productiva en la línea de producción del área de fundición en la empresa Fusimec S.A.C. Ancón, 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Privada Cesar Vallejo, Ingeniería Industrial, 140pp.

**CRUELLES, José.** 2013. Mejora de Método y Tiempos de Fabricación. México.: 1ra edición Alfaomega., 2013.

ISBN:9786077076148

**DUQUE, José.** Diseño de Plan Estratégico y Estudio de Métodos de trabajo para estandarizar procesos en la institución registro oficial, para la optimización de recursos, Quito, 2010. Tesis (Ingeniero Industrial). Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial, Ciencias de la Ingeniería, 2010, 227pp.

**FUENTES, Gloria.** Estudio de Tiempos y Movimientos a las operaciones realizadas en una pequeña industria de productos lácteos. Tesis (Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Mecánica Industrial, 2003, 154pp.

**GARCÍA CRIOLLO, Roberto.** 2005. ESTUDIO DEL TRABAJO Ingeniería de métodos y medición del trabajo. México.: 2a. ed. Mac Graw Hill, Interamericana editores S.A., 2005.

ISBN: 9701046579

**JAVIER, Jorge.** Aplicación del Estudio del Trabajo para la mejora de la productividad en el área de producción de la empresa Nutrifoods Perú S.A.C., La Victoria, 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Privada Cesar Vallejo, Ingeniería Industrial, 2017, 150pp.

**KANAWATY, George.** Introducción al estudio de trabajo. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1996. 538 pp.

ISBN 9223071089

**NIEBEL, Benjamín y FREIVALS, Andris.** 2009. Métodos, Estándares y diseño del Trabajo. México.: 12a adición McGraw-Hill Interamericana S.A., 2009.

ISBN: 9786071511546

**PORTILLO, Cristian y VILLACÍS, Jonathan.** Estudio del Trabajo aplicado a la línea de producción de cocinas en la empresa Fibro Acero S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana, Ingenierías, 2010, 309pp.

**PROKOPENKO Joseph.** La gestión de Productividad. 1ed.Editorial: Oficina Internacional de Trabajo.,1989, p.133.

ISBN:9223059011

**QUIÑONEZ, Sandra.** Estudio del Trabajo para incrementar la productividad en la línea de corte de melamina en la empresa inversiones Lineasup SAC, V.E.S. 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Privada Cesar Vallejo, Ingeniería Industrial, 2017, 136pp.

**VICENTE, Diana.** Aplicación del Estudio del Trabajo para incrementar la productividad de la línea de fajas Lumbar Estándar de la empresa Inpesi E.I.R.L., Los Olivos, 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Privada Cesar Vallejo, Ingeniería Industrial, 2017, 179pp.

## ANEXOS

### Estándar Permitida En Producto Terminado

#### Maquina Electroneumatica:

Codigo	Descripción	Rango Aceptado en Rendimiento %	
		Minimo	Maximo
100101004	HOJUELA DE CEREAL ENRIQUECIDO X 500 G	98.50%	100.00%
100101005	Hojuela de Cereal Enriquecido x 500g - la Victoria	98.50%	100.00%
100101006	Hojuela de Cereal Enriquecido x 500g - San Luis	98.50%	100.00%
100101009	Hojuela de Cereal Enriquecido x 500g - Chosica	98.50%	100.00%
100101010	Hojuela de Cereal Enriquecido x 552g - San Juan de Miraflores	98.50%	100.00%
100101015	Hojuela de Cereal Enriquecido x 544g - Puente Piedra	98.50%	100.00%

#### Intermedios Crudos:

Codigo	Descripción	Minimo	Maximo
520201005	MOLIENDA GRUESA DE ARROZ	99.00%	100.00%
520201006	MOLIENDA FINA DE ARROZ	99.00%	100.00%
520201008	MOLIENDA GRUESA DE MAIZ	99.00%	100.00%
520201010	MOLIENDA DE SALVADO DE TRIGO	95.00%	100.00%
520202001	MOLIENDA GRUESA DE SOYA	99.00%	100.00%
	MOLIENDA FINA DE MAIZ	99.00%	100.00%
520202002	MOLIENDA FINA DE SOYA	99.00%	100.00%
520301002	HOJUELA DE AVENA	99.00%	100.00%
520302001	HOJUELA DE QUINUA	99.00%	100.00%
520302002	HOJUELA DE KIWICHA	99.00%	100.00%
520201011	HARINA DE CEREALES	99.00%	100.00%

#### Galletas:

Codigo	Descripción	Minimo	Maximo
120204001	GALLETA DE QUINUA X 30 G	94.00%	97.00%
120204002	GALLETA DE KIWICHA X 30 G	94.00%	97.00%
120204005	GALLETA DE QUINUA X 48 G	93.00%	97.00%
120204006	GALLETA DE KIWICHA X 48 G	93.00%	97.00%
120204007	GALLETA DE SALVADO DE TRIGO X 30 G	95.00%	97.00%
120204008	GALLETA INTEGRAL X 30 G	94.00%	97.00%
120204009	GALLETA INTEGRAL X 40 G	93.00%	97.00%
120204010	GALLETA QUINUA X 40 G	93.00%	97.00%

**Anexo 1: Tabla de Ratios de Producción**

**INF. DE RATIOS Act. Mayo**

LINEA	Descripción	Ratios	Unidades
COCIDOS	HOJ DE CERELES ENRIQ AZUC X 176 G- LIMA	1040	u/hr
	CEREAL INSTANTÁNEO DURAZNO X 500 G	1040	bolsas/hr
	CEREAL INSTANTÁNEO SABOR VAINILLA X 500 G	1040	bolsas/hr
	CEREAL INSTANTÁNEO NATURAL X 500 G	1040	bolsas/hr
	ENRIQUECIDO LÁCTEO VAINILLA X 150 G - LIMA	1040	bolsas/hr
	ENRIQUECIDO LÁCTEO DURAZNO X 150 G - LIMA	1040	bolsas/hr
	ENRIQUECIDO LÁCTEO PIÑA X 150 G - LIMA	1040	bolsas/hr
	HARINA DE MAIZ EXTRUIDO "BERTONE" X 250 G	1040	bolsas/hr
	HARINA DE MAIZ EXTRUIDO "BERTONE" X 1 KG	1040	bolsas/hr
ELECTRONEUMÁTICA	HOJUELA DE CEREAL ENRIQUECIDO X 500 G	875	bolsas/hr
SUPERA	HOJ DE CERELES ENRIQ AZUC X 500 G	937.5	bolsas/hr
	HOJ DE CERELES ENRIQ AZUC X 584 G	937.5	bolsas/hr
	HOJUELA DE AVENA CON QUINUA "BERTONE" X 250 G	1000	u/hr
	HOJUELA DE AVENA CON QUINUA "BERTONE" X 500 GR	937.5	u/hr
	HOJUELA DE AVENA CON KIWICHA "BERTONE" X 500 GR	937.5	u/hr
	HOJUELA DE AVENA CON KIWICHA "BERTONE" X 250 G	1000	u/hr
INTERMEDIOS	HARINA DE ARROZ EXTRUIDO	300	kg/hr
	HARINA DE MAIZ EXTRUIDO	300	kg/hr
	HOJUELA DE QUINUA	350	u/hr
	HOJUELAS DE AVENA	500	u/hr
	HOJUELA DE KIWICHA	350	u/hr
	PRECOCIDO GRANO DE QUINUA	100	kg/hr
	PRECOCIDO GRANO DE KIWICHA	100	kg/hr
	HOJUELA DE QUINUA PRECOCIDA	300	kg/hr
	MOLIENDA GRUESA DE ARROZ	400	kg/hr
	MOLIENDA GRUESA DE MAIZ	400	kg/hr
	MOLIENDA FINA DE ARROZ	400	kg/hr
	MOLIENDA DE SALVADO DE TRIGO	400	kg/hr
	MOLIENDA FINA DE SOYA	400	u/hr
	MOLIENDA FINA DE MAIZ	400	kg/hr
	HOJUELAS DE AVENA	500	u/hr
GALLETAS	GALLETA DE QUINUA X 30 G	31.25	cjs/hr
	GALLETA DE QUINUA X 48 G	37.5	cjs/hr
	GALLETA INTEGRAL X 30 G	31.25	cjs/hr
	GALLETA INTEGRAL X 48 G	37.5	cjs/hr
	GALLETA DE KIWICHA X 30 G	31.25	cjs/hr
	GALLETA DE KIWICHA X 48 G	37.5	cjs/hr
	GALLETA DE CERELES X 30 G	31.25	cjs/hr

## Anexo 2: Toma de Tiempos - Antes

Número de Cajas	PROCESOS													Tiempo de Elaboración de Caja
	Dosimetria		Amasado		Laminado		Horneado		Enfriado		Apilado	Empaquetado	Encajado	
	Min x Batch	Min. X Caja	Min x Batch	Min. X Caja	Min x Coche	Min. X Caja	Min x Coche	Min. X Caja	Min x Coche	Min. X Caja	Min. X Caja	Min. X Caja	Min. X Caja	
T1	22.55	1.88	17.48	1.46	5.35	1.07	16.18	0.77	14.88	0.71	1.70	1.68	1.79	11.06
T2		1.88		1.46		1.07		0.77		0.71	1.70	1.71	1.79	11.09
T3		1.88		1.46		1.07		0.77		0.71	1.85	1.69	1.79	11.22
T4		1.88		1.46		1.07		0.77		0.71	1.63	1.71	1.77	11.00
T5		1.88		1.46		1.07		0.77		0.71	1.66	1.67	1.76	10.98
T6		1.88		1.46	5.57	1.11		0.77		0.71	1.65	1.66	1.77	11.01
T7		1.88		1.46		1.11		0.77		0.71	1.75	1.66	1.76	11.10
T8		1.88		1.46		1.11		0.77		0.71	1.76	1.72	1.78	11.19
T9		1.88		1.46		1.11		0.77		0.71	1.75	1.69	1.77	11.14
T10		1.88		1.46		1.11		0.77		0.71	1.86	1.70	1.79	11.28
T11		1.88		1.46	5.27	1.05		0.77		0.71	1.76	1.69	1.79	11.11
T12		1.88		1.46		1.05		0.77		0.71	1.68	1.71	1.79	11.05
T13	22.57	1.88	17.54	1.46		1.05	16.18	0.77	14.88	0.71	1.73	1.65	1.79	11.04
T14		1.88		1.46		1.05		0.77		0.71	1.74	1.72	1.76	11.09
T15		1.88		1.46		1.05		0.77		0.71	1.75	1.71	1.78	11.11
T16		1.88		1.46	5.13	1.03		0.77		0.71	1.83	1.65	1.77	11.10
T17		1.88		1.46		1.03		0.77		0.71	1.68	1.70	1.78	11.01
T18		1.88		1.46		1.03		0.77		0.71	1.65	1.70	1.78	10.98
T19		1.88		1.46		1.03		0.77		0.71	1.79	1.74	1.78	11.16
T20		1.88		1.46		1.03		0.77		0.71	1.65	1.66	1.76	10.92
T21		1.88		1.46	5.48	1.10		0.77		0.71	1.73	1.74	1.78	11.17
T22		1.88		1.46		1.10		0.74		0.72	1.83	1.70	1.78	11.21
T23		1.88		1.46		1.10		0.74		0.72	1.83	1.64	1.76	11.13
T24		1.88		1.46		1.10		0.74		0.72	1.70	1.66	1.76	11.02
T25	22.54	1.88	18.11	1.51	5.35	1.10	15.54	0.74	15.17	0.72	1.71	1.74	1.77	11.17
T26		1.88		1.51		1.07		0.74		0.72	1.81	1.72	1.78	11.23
T27		1.88		1.51		1.07		0.74		0.72	1.67	1.69	1.77	11.05
T28		1.88		1.51		1.07		0.74		0.72	1.74	1.69	1.78	11.13
T29		1.88		1.51		1.07		0.74		0.72	1.81	1.64	1.78	11.15
T30		1.88		1.51	5.41	1.08		0.74		0.72	1.78	1.67	1.77	11.14
T31		1.88		1.51		1.08		0.74		0.72	1.82	1.64	1.77	11.16
T32		1.88		1.51		1.08		0.74		0.72	1.65	1.70	1.79	11.07
T33		1.88		1.51		1.08		0.74		0.72	1.64	1.66	1.77	11.00
T34		1.88		1.51		1.08		0.74		0.72	1.81	1.74	1.77	11.25
T35		1.88		1.51	5.31	1.08		0.74		0.72	1.64	1.67	1.77	11.01
T36		1.88		1.51		1.06		0.74		0.72	1.67	1.65	1.77	11.00
T37	22.7	1.89	18.07	1.51		1.06		0.74		0.72	1.70	1.70	1.76	11.08
T38		1.89		1.51		1.06		0.74		0.72	1.67	1.65	1.79	11.03



T39		1.89		1.51		1.06		0.74		0.72	1.77	1.70	1.78	11.17
T40		1.89		1.51		1.06		0.74		0.72	1.85	1.70	1.79	11.26
T41		1.89		1.51		1.11		0.74		0.72	1.80	1.69	1.79	11.25
T42		1.89		1.51		1.11		0.74		0.72	1.70	1.67	1.77	11.11
T43		1.89		1.51	5.55	1.11		0.75		0.74	1.79	1.69	1.76	11.24
T44		1.89		1.51		1.11		0.75		0.74	1.73	1.64	1.76	11.13
T45		1.89		1.51		1.11		0.75		0.74	1.84	1.73	1.77	11.34
T46		1.89		1.51		1.05		0.75		0.74	1.65	1.73	1.77	11.09
T47		1.89		1.51		1.05		0.75		0.74	1.80	1.64	1.77	11.15
T48		1.89		1.51	5.23	1.05		0.75		0.74	1.70	1.64	1.78	11.06
T49		1.81		1.48		1.05		0.75		0.74	1.73	1.65	1.77	10.98
T50		1.81		1.48		1.05		0.75		0.74	1.68	1.69	1.79	10.99
T51		1.81		1.48		1.11		0.75		0.74	1.79	1.68	1.79	11.15
T52		1.81		1.48		1.11		0.75		0.74	1.71	1.67	1.76	11.03
T53		1.81		1.48	5.55	1.11		0.75		0.74	1.63	1.74	1.79	11.05
T54	21.75	1.81	17.75	1.48		1.11		0.75		0.74	1.69	1.68	1.78	11.04
T55		1.81		1.48		1.11		0.75		0.74	1.69	1.71	1.76	11.05
T56		1.81		1.48		1.01		0.75		0.74	1.68	1.67	1.77	10.91
T57		1.81		1.48		1.01		0.75		0.74	1.85	1.71	1.76	11.11
T58		1.81		1.48	5.06	1.01		0.75		0.74	1.81	1.69	1.77	11.06
T59		1.81		1.48		1.01		0.75		0.74	1.76	1.66	1.79	11.00
T60		1.81		1.48		1.01		0.75		0.74	1.65	1.74	1.77	10.95
T61		1.79		1.49		1.00		0.75		0.74	1.64	1.68	1.76	10.85
T62		1.79		1.49		1.00		0.75		0.74	1.63	1.73	1.77	10.90
T63		1.79		1.49	5.01	1.00		0.75		0.74	1.66	1.69	1.78	10.90
T64		1.79		1.49		1.00		0.76		0.75	1.86	1.65	1.78	11.08
T65		1.79		1.49		1.00		0.76		0.75	1.80	1.71	1.79	11.09
T66	21.53	1.79	17.82	1.49		1.02		0.76		0.75	1.64	1.66	1.76	10.87
T67		1.79		1.49		1.02		0.76		0.75	1.73	1.74	1.78	11.06
T68		1.79		1.49	5.11	1.02		0.76		0.75	1.78	1.74	1.77	11.10
T69		1.79		1.49		1.02		0.76		0.75	1.65	1.65	1.79	10.90
T70		1.79		1.49		1.02		0.76		0.75	1.80	1.70	1.78	11.09
T71		1.79		1.49		1.04		0.76		0.75	1.66	1.68	1.79	10.96
T72		1.79		1.49		1.04		0.76		0.75	1.68	1.71	1.78	11.00
T73		1.84		1.51	5.20	1.04		0.76		0.75	1.68	1.69	1.76	11.03
T74		1.84		1.51		1.04	15.98	0.76	15.70	0.75	1.84	1.72	1.79	11.25
T75		1.84		1.51		1.04		0.76		0.75	1.85	1.74	1.77	11.26
T76		1.84		1.51		1.11		0.76		0.75	1.63	1.65	1.77	11.02
T77		1.84		1.51		1.11		0.76		0.75	1.70	1.73	1.76	11.16
T78	22.03	1.84	18.17	1.51	5.57	1.11		0.76		0.75	1.75	1.64	1.78	11.14
T79		1.84		1.51		1.11		0.76		0.75	1.83	1.72	1.77	11.29
T80		1.84		1.51		1.11		0.76		0.75	1.86	1.74	1.78	11.35
T81		1.84		1.51		1.02		0.76		0.75	1.75	1.64	1.76	11.03
T82		1.84		1.51	5.10	1.02		0.76		0.75	1.63	1.71	1.77	10.99
T83		1.84		1.51		1.02		0.76		0.75	1.86	1.70	1.77	11.21
T84		1.84		1.51		1.02		0.76		0.75	1.68	1.69	1.78	11.03

T85	22.7	1.89	18.03	1.50		1.02	15.81	0.75	15.67	0.75	1.66	1.67	1.79	11.03
T86		1.89		1.50	5.08	1.02		0.75		0.75	1.70	1.73	1.76	11.10
T87		1.89		1.50		1.02		0.75		0.75	1.77	1.73	1.79	11.20
T88		1.89		1.50		1.02		0.75		0.75	1.73	1.73	1.76	11.13
T89		1.89		1.50		1.02		0.75		0.75	1.70	1.73	1.79	11.13
T90		1.89		1.50		1.02		0.75		0.75	1.65	1.74	1.77	11.07
T91		1.89		1.50	5.12	1.02		0.75		0.75	1.67	1.72	1.76	11.06
T92		1.89		1.50		1.02		0.75		0.75	1.74	1.73	1.76	11.14
T93		1.89		1.50		1.02		0.75		0.75	1.65	1.68	1.77	11.01
T94		1.89		1.50		1.02		0.75		0.75	1.67	1.66	1.79	11.03
T95		1.89		1.50		1.02		0.75		0.75	1.71	1.70	1.79	11.11
T96		1.89		1.50	5.44	1.09		0.75		0.75	1.79	1.71	1.76	11.24
T97	22.49	1.87	18.17	1.51		1.09	15.43	0.75	15.17	0.75	1.74	1.69	1.76	11.16
T98		1.87		1.51		1.09		0.75		0.75	1.81	1.72	1.76	11.26
T99		1.87		1.51		1.09		0.75		0.75	1.80	1.68	1.79	11.24
T100		1.87		1.51		1.09		0.75		0.75	1.76	1.64	1.78	11.15
T101		1.87		1.51	5.61	1.12		0.75		0.75	1.81	1.72	1.78	11.31
T102		1.87		1.51		1.12		0.75		0.75	1.66	1.71	1.77	11.14
T103		1.87		1.51		1.12		0.75		0.75	1.77	1.73	1.78	11.28
T104		1.87		1.51		1.12		0.75		0.75	1.76	1.64	1.79	11.19
T105		1.87		1.51		1.12		0.75		0.75	1.73	1.71	1.77	11.21
T106		1.87		1.51	5.34	1.07		0.73		0.72	1.64	1.64	1.76	10.94
T107	21.82	1.87		1.51		1.07		0.73		0.72	1.83	1.72	1.76	11.21
T108		1.87		1.51		1.07		0.73		0.72	1.77	1.70	1.76	11.13
T109		1.82	17.57	1.46		1.07	15.43	0.73		0.72	1.75	1.72	1.76	11.03
T110		1.82		1.46		1.07		0.73		0.72	1.76	1.70	1.77	11.03
T111		1.82		1.46	5.56	1.11		0.73		0.72	1.69	1.69	1.78	11.00
T112		1.82		1.46		1.11		0.73		0.72	1.78	1.74	1.78	11.14
T113		1.82		1.46		1.11		0.73		0.72	1.83	1.72	1.78	11.17
T114		1.82		1.46		1.11		0.73		0.72	1.76	1.71	1.78	11.09
T115		1.82		1.46		1.11		0.73		0.72	1.71	1.70	1.77	11.02
T116		1.82		1.46	5.03	1.01		0.73		0.72	1.84	1.74	1.76	11.08
T117		1.82		1.46		1.01		0.73		0.72	1.76	1.73	1.76	10.99
T118		1.82		1.46		1.01		0.73		0.72	1.65	1.67	1.78	10.84
T119		1.82		1.46		1.01		0.73		0.72	1.83	1.67	1.78	11.02
T120	22.69	1.82		1.46		1.01		0.73		0.72	1.64	1.70	1.78	10.86
T121		1.89	17.67	1.47	5.46	1.09	15.98	0.73	15.46	0.72	1.67	1.73	1.77	11.07
T122		1.89		1.47		1.09		0.73		0.72	1.85	1.74	1.76	11.25
T123		1.89		1.47		1.09		0.73		0.72	1.78	1.68	1.78	11.14
T124		1.89		1.47		1.09		0.73		0.72	1.68	1.71	1.78	11.07
T125		1.89		1.47		1.09		0.73		0.72	1.76	1.70	1.77	11.13
T126		1.89		1.47	5.31	1.06		0.73		0.72	1.71	1.68	1.77	11.03
T127		1.89		1.47		1.06		0.76		0.74	1.85	1.64	1.76	11.17
T128		1.89		1.47		1.06		0.76		0.74	1.74	1.69	1.77	11.12
T129		1.89		1.47		1.06		0.76		0.74	1.74	1.64	1.77	11.07
T130		1.89		1.47		1.06		0.76		0.74	1.84	1.64	1.76	11.16

T131		1.89		1.47		1.03		0.76		0.74	1.79	1.73	1.78	11.19
T132		1.89		1.47		1.03		0.76		0.74	1.73	1.65	1.79	11.06
T133		1.80		1.45	5.16	1.03		0.76		0.74	1.72	1.73	1.78	11.01
T134		1.80		1.45		1.03		0.76		0.74	1.76	1.64	1.76	10.94
T135		1.80		1.45		1.03		0.76		0.74	1.86	1.74	1.78	11.16
T136		1.80		1.45		1.11		0.76		0.74	1.71	1.73	1.76	11.06
T137		1.80		1.45		1.11		0.76		0.74	1.65	1.73	1.76	11.00
T138	21.59	1.80	17.43	1.45	5.53	1.11		0.76		0.74	1.80	1.74	1.76	11.16
T139		1.80		1.45		1.11		0.76		0.74	1.78	1.66	1.79	11.09
T140		1.80		1.45		1.11		0.76		0.74	1.77	1.66	1.79	11.08
T141		1.80		1.45		1.10		0.76		0.74	1.63	1.73	1.79	11.00
T142		1.80		1.45		1.10		0.76		0.74	1.68	1.74	1.76	11.03
T143		1.80		1.45	5.49	1.10		0.76		0.74	1.86	1.74	1.76	11.21
T144		1.80		1.45		1.10		0.76		0.74	1.80	1.74	1.76	11.15
T145		1.80		1.47		1.10		0.76		0.74	1.78	1.70	1.79	11.14
T146		1.80		1.47		1.04		0.76		0.74	1.67	1.69	1.78	10.95
T147		1.80		1.47		1.04		0.76		0.74	1.86	1.70	1.79	11.16
T148		1.80		1.47	5.18	1.04		0.74		0.72	1.86	1.64	1.78	11.05
T149		1.80		1.47		1.04		0.74		0.72	1.79	1.64	1.79	10.99
T150	21.55	1.80	17.62	1.47		1.04		0.74		0.72	1.67	1.69	1.78	10.91
T151		1.80		1.47		1.06		0.74		0.72	1.64	1.67	1.78	10.88
T152		1.80		1.47		1.06		0.74		0.72	1.74	1.65	1.79	10.97
T153		1.80		1.47	5.31	1.06		0.74		0.72	1.82	1.70	1.76	11.07
T154		1.80		1.47		1.06		0.74		0.72	1.82	1.65	1.76	11.02
T155		1.80		1.47		1.06		0.74		0.72	1.63	1.68	1.78	10.88
T156		1.80		1.47		1.11		0.74		0.72	1.71	1.69	1.76	11.00
T157		1.80		1.48		1.11	15.46	0.74	15.17	0.72	1.83	1.72	1.79	11.19
T158		1.80		1.48	5.54	1.11		0.74		0.72	1.68	1.69	1.79	11.01
T159		1.80		1.48		1.11		0.74		0.72	1.81	1.65	1.77	11.08
T160		1.80		1.48		1.11		0.74		0.72	1.81	1.66	1.77	11.09
T161		1.80		1.48		1.11		0.74		0.72	1.72	1.64	1.78	10.99
T162	21.59	1.80	17.79	1.48		1.11		0.74		0.72	1.82	1.71	1.79	11.17
T163		1.80		1.48	5.56	1.11		0.74		0.72	1.72	1.72	1.79	11.08
T164		1.80		1.48		1.11		0.74		0.72	1.79	1.67	1.78	11.09
T165		1.80		1.48		1.11		0.74		0.72	1.86	1.67	1.78	11.16
T166		1.80		1.48		1.04		0.74		0.72	1.64	1.65	1.77	10.84
T167		1.80		1.48		1.04		0.74		0.72	1.66	1.64	1.79	10.87
T168		1.80		1.48	5.21	1.04		0.74		0.72	1.66	1.73	1.76	10.93
T169		1.90		1.46		1.04		0.77		0.73	1.74	1.64	1.78	11.06
T170		1.90		1.46		1.04		0.77		0.73	1.63	1.65	1.78	10.96
T171		1.90		1.46		1.01		0.77		0.73	1.67	1.74	1.79	11.07
T172	22.85	1.90	17.57	1.46	5.07	1.01	16.14	0.77	15.29	0.73	1.74	1.74	1.78	11.13
T173		1.90		1.46		1.01		0.77		0.73	1.80	1.66	1.79	11.12
T174		1.90		1.46		1.01		0.77		0.73	1.78	1.66	1.79	11.10
T175		1.90		1.46		1.01		0.77		0.73	1.82	1.72	1.77	11.18
T176		1.90		1.46	5.12	1.02		0.77		0.73	1.69	1.67	1.76	11.00

T177		1.90		1.46		1.02		0.77		0.73	1.74	1.64	1.78	11.04
T178		1.90		1.46		1.02		0.77		0.73	1.63	1.73	1.79	11.03
T179		1.90		1.46		1.02		0.77		0.73	1.73	1.74	1.76	11.11
T180		1.90		1.46		1.02		0.77		0.73	1.79	1.69	1.79	11.15
T181		1.87		1.48		1.12		0.77		0.73	1.63	1.67	1.79	11.06
T182		1.87		1.48		1.12		0.77		0.73	1.84	1.74	1.76	11.31
T183		1.87		1.48	5.61	1.12		0.77		0.73	1.78	1.73	1.76	11.24
T184		1.87		1.48		1.12		0.77		0.73	1.64	1.64	1.77	11.02
T185		1.87		1.48		1.12		0.77		0.73	1.66	1.66	1.77	11.06
T186	22.46	1.87	17.81	1.48		1.03		0.77		0.73	1.81	1.72	1.78	11.19
T187		1.87		1.48		1.03		0.77		0.73	1.74	1.70	1.76	11.08
T188		1.87		1.48	5.17	1.03		0.77		0.73	1.82	1.71	1.77	11.18
T189		1.87		1.48		1.03		0.77		0.73	1.86	1.74	1.76	11.24
T190		1.87		1.48		1.03		0.75		0.71	1.85	1.67	1.77	11.13
T191		1.87		1.48		1.13		0.75		0.71	1.75	1.66	1.76	11.11
T192		1.87		1.48		1.13		0.75		0.71	1.71	1.67	1.77	11.09
T193		1.90		1.51	5.63	1.13		0.75		0.71	1.65	1.70	1.79	11.14
T194		1.90		1.51		1.13		0.75		0.71	1.83	1.64	1.79	11.26
T195		1.90		1.51		1.13		0.75		0.71	1.64	1.68	1.78	11.10
T196		1.90		1.51		1.04		0.75		0.71	1.78	1.65	1.76	11.10
T197		1.90		1.51		1.04		0.75		0.71	1.66	1.71	1.78	11.06
T198	22.83	1.90	18.07	1.51	5.22	1.04		0.75		0.71	1.73	1.71	1.78	11.13
T199		1.90		1.51		1.04		0.75		0.71	1.76	1.66	1.78	11.11
T200		1.90		1.51		1.04	15.70	0.75	14.92	0.71	1.73	1.71	1.78	11.13
T201		1.90		1.51		1.02		0.75		0.71	1.85	1.71	1.76	11.21
T202		1.90		1.51		1.02		0.75		0.71	1.69	1.73	1.77	11.08
T203		1.90		1.51	5.12	1.02		0.75		0.71	1.77	1.73	1.76	11.15
T204		1.90		1.51		1.02		0.75		0.71	1.86	1.74	1.78	11.27
T205		1.87		1.51		1.02		0.75		0.71	1.81	1.72	1.77	11.16
T206		1.87		1.51		1.04		0.75		0.71	1.83	1.65	1.78	11.14
T207		1.87		1.51		1.04		0.75		0.71	1.73	1.64	1.78	11.03
T208		1.87		1.51	5.22	1.04		0.75		0.71	1.68	1.65	1.77	10.98
T209		1.87		1.51		1.04		0.75		0.71	1.72	1.65	1.78	11.03
T210	22.42	1.87	18.16	1.51		1.04		0.75		0.71	1.77	1.65	1.76	11.06
T211		1.87		1.51		1.07		0.75		0.74	1.86	1.67	1.77	11.24
T212		1.87		1.51		1.07		0.75		0.74	1.66	1.69	1.79	11.08
T213		1.87		1.51	5.34	1.07		0.75		0.74	1.66	1.70	1.78	11.08
T214		1.87		1.51		1.07		0.75		0.74	1.68	1.73	1.76	11.11
T215		1.87		1.51		1.07		0.75		0.74	1.82	1.70	1.78	11.24
T216		1.87		1.51		1.07	15.70	0.75	15.54	0.74	1.70	1.70	1.78	11.12
T217		1.90		1.51		1.07		0.75		0.74	1.67	1.71	1.77	11.12
T218		1.90		1.51	5.34	1.07		0.75		0.74	1.79	1.69	1.76	11.21
T219	22.74	1.90	18.13	1.51		1.07		0.75		0.74	1.69	1.67	1.79	11.12
T220		1.90		1.51		1.07		0.75		0.74	1.85	1.68	1.77	11.27
T221		1.90		1.51		1.06		0.75		0.74	1.76	1.64	1.77	11.13
T222		1.90		1.51	5.32	1.06		0.75		0.74	1.63	1.65	1.77	11.01

T223		1.90		1.51		1.06		0.75		0.74	1.81	1.65	1.78	11.20
T224		1.90		1.51		1.06		0.75		0.74	1.70	1.69	1.76	11.11
T225		1.90		1.51		1.06		0.75		0.74	1.83	1.69	1.78	11.26
T226		1.90		1.51	5.34	1.07		0.75		0.74	1.81	1.66	1.76	11.20
T227		1.90		1.51		1.07		0.75		0.74	1.83	1.68	1.79	11.27
T228		1.90		1.51		1.07		0.75		0.74	1.66	1.72	1.77	11.12
T229	22.3	1.86	18.04	1.50	5.33	1.07		0.75		0.74	1.79	1.70	1.78	11.19
T230		1.86		1.50		1.07		0.75		0.74	1.63	1.67	1.78	11.00
T231		1.86		1.50		1.07		0.75		0.74	1.68	1.64	1.79	11.03
T232		1.86		1.50	5.28	1.07		0.74		0.71	1.80	1.65	1.76	11.09
T233		1.86		1.50		1.07		0.74		0.71	1.81	1.66	1.79	11.14
T234		1.86		1.50		1.07		0.74		0.71	1.81	1.71	1.79	11.19
T235		1.86		1.50	5.28	1.07		0.74		0.71	1.78	1.70	1.76	11.12
T236		1.86		1.50		1.06		0.74		0.71	1.63	1.65	1.77	10.92
T237		1.86		1.50		1.06		0.74		0.71	1.75	1.68	1.78	11.08
T238		1.86		1.50		1.06		0.74		0.71	1.75	1.73	1.76	11.11
T239		1.86		1.50	5.28	1.06		0.74		0.71	1.86	1.69	1.77	11.19
T240		1.86		1.50		1.06		0.74		0.71	1.75	1.65	1.78	11.05
T241	21.83	1.82	17.89	1.49	5.46	1.09	15.44	0.74	14.82	0.71	1.70	1.64	1.78	10.97
T242		1.82		1.49		1.09		0.74		0.71	1.77	1.65	1.76	11.03
T243		1.82		1.49		1.09		0.74		0.71	1.67	1.72	1.77	11.01
T244		1.82		1.49	5.68	1.09		0.74		0.71	1.65	1.64	1.76	10.90
T245		1.82		1.49		1.09		0.74		0.71	1.86	1.70	1.77	11.18
T246		1.82		1.49		1.14		0.74		0.71	1.76	1.72	1.78	11.16
T247		1.82		1.49	5.68	1.14		0.74		0.71	1.64	1.68	1.78	11.00
T248		1.82		1.49		1.14		0.74		0.71	1.66	1.65	1.76	10.97
T249		1.82		1.49		1.14		0.74		0.71	1.65	1.73	1.78	11.06
T250		1.82		1.49	5.68	1.14		0.74		0.71	1.63	1.70	1.77	11.00
T251		1.82		1.49		1.06		0.74		0.71	1.79	1.69	1.76	11.06
T252		1.82		1.49		1.06		0.74		0.71	1.79	1.70	1.77	11.08
T253	21.5	1.79	17.56	1.46	5.30	1.06	15.74	0.75	14.80	0.70	1.82	1.66	1.78	11.02
T254		1.79		1.46		1.06		0.75		0.70	1.63	1.71	1.77	10.87
T255		1.79		1.46		1.06		0.75		0.70	1.71	1.68	1.78	10.93
T256		1.79		1.46	4.99	1.00		0.75		0.70	1.79	1.71	1.79	10.99
T257		1.79		1.46		1.00		0.75		0.70	1.82	1.67	1.76	10.95
T258		1.79		1.46		1.00		0.75		0.70	1.68	1.65	1.77	10.80
T259		1.79		1.46	5.05	1.00		0.75		0.70	1.72	1.70	1.79	10.91
T260		1.79		1.46		1.00		0.75		0.70	1.63	1.64	1.76	10.73
T261		1.79		1.46		1.01		0.75		0.70	1.79	1.68	1.79	10.97
T262		1.79		1.46	5.60	1.01		0.75		0.70	1.85	1.71	1.78	11.05
T263		1.79		1.46		1.01		0.75		0.70	1.81	1.68	1.76	10.96
T264		1.79		1.46		1.01		0.75		0.70	1.78	1.71	1.76	10.96
T265	22.9	1.91	18.07	1.51	5.60	1.01		0.75		0.70	1.85	1.67	1.77	11.17
T266		1.91		1.51		1.12		0.75		0.70	1.74	1.71	1.79	11.23
T267		1.91		1.51		1.12		0.75		0.70	1.79	1.69	1.78	11.25
T268		1.91		1.51		1.12		0.75		0.70	1.64	1.65	1.79	11.07

T269		1.91		1.51		1.12		0.75		0.70	1.73	1.70	1.78	11.20
T270		1.91		1.51		1.12		0.75		0.70	1.64	1.71	1.78	11.12
T271		1.91		1.51		1.06		0.75		0.70	1.79	1.64	1.79	11.15
T272		1.91		1.51		1.06		0.75		0.70	1.80	1.65	1.77	11.15
T273		1.91		1.51	5.30	1.06		0.75		0.70	1.78	1.70	1.77	11.18
T274		1.91		1.51		1.06		0.74		0.73	1.85	1.72	1.78	11.30
T275		1.91		1.51		1.06		0.74		0.73	1.84	1.65	1.77	11.21
T276		1.91		1.51		1.01		0.74		0.73	1.78	1.71	1.78	11.17
T277		1.87		1.49		1.01		0.74		0.73	1.68	1.68	1.77	10.97
T278		1.87		1.49	5.03	1.01		0.74		0.73	1.80	1.72	1.78	11.14
T279		1.87		1.49		1.01		0.74		0.73	1.64	1.71	1.76	10.95
T280		1.87		1.49		1.01		0.74		0.73	1.63	1.64	1.78	10.89
T281		1.87		1.49		1.01		0.74		0.73	1.71	1.72	1.76	11.03
T282		1.87		1.49		1.01		0.74		0.73	1.76	1.72	1.78	11.10
T283		1.87		1.49	5.04	1.01		0.74		0.73	1.84	1.74	1.78	11.20
T284		1.87		1.49		1.01		0.74		0.73	1.68	1.64	1.77	10.93
T285		1.87		1.49		1.01		0.74		0.73	1.74	1.64	1.79	11.01
T286		1.87		1.49		1.10		0.74		0.73	1.72	1.65	1.77	11.07
T287		1.87		1.49		1.10		0.74		0.73	1.84	1.73	1.78	11.28
T288		1.87		1.49	5.52	1.10		0.74		0.73	1.64	1.72	1.79	11.08
T289		1.90		1.52		1.10		0.74		0.73	1.65	1.66	1.76	11.06
T290		1.90		1.52		1.10		0.74		0.73	1.78	1.66	1.79	11.22
T291		1.90		1.52		1.03		0.74		0.73	1.74	1.71	1.79	11.16
T292		1.90		1.52		1.03		0.74		0.73	1.76	1.73	1.79	11.20
T293		1.90		1.52	5.13	1.03		0.74		0.73	1.78	1.69	1.78	11.17
T294		1.90		1.52		1.03		0.74		0.73	1.85	1.69	1.78	11.24
T295		1.90		1.52		1.03		0.75		0.74	1.70	1.64	1.76	11.04
T296		1.90		1.52		1.09		0.75		0.74	1.77	1.68	1.79	11.24
T297		1.90		1.52		1.09		0.75		0.74	1.81	1.68	1.77	11.26
T298		1.90		1.52	5.47	1.09		0.75		0.74	1.83	1.66	1.77	11.26
T299		1.90		1.52		1.09		0.75		0.74	1.69	1.71	1.77	11.17
T300		1.90		1.52		1.09		0.75		0.74	1.67	1.74	1.79	11.20
T301		1.87		1.47		1.00		0.75		0.74	1.66	1.72	1.76	10.97
T302		1.87		1.47		1.00		0.75		0.74	1.67	1.66	1.76	10.92
T303		1.87		1.47	5.01	1.00		0.75		0.74	1.86	1.72	1.76	11.17
T304		1.87		1.47		1.00		0.75		0.74	1.86	1.69	1.78	11.16
T305		1.87		1.47		1.00		0.75		0.74	1.84	1.67	1.76	11.10
T306		1.87		1.47		1.08		0.75		0.74	1.81	1.71	1.78	11.21
T307		1.87		1.47		1.08		0.75		0.74	1.75	1.69	1.77	11.12
T308		1.87		1.47	5.39	1.08		0.75		0.74	1.64	1.66	1.78	10.99
T309		1.87		1.47		1.08		0.75		0.74	1.74	1.71	1.78	11.14
T310		1.87		1.47		1.08		0.75		0.74	1.64	1.65	1.76	10.96
T311		1.87		1.47		1.04		0.75		0.74	1.70	1.71	1.79	11.07
T312		1.87		1.47	5.18	1.04		0.75		0.74	1.81	1.69	1.78	11.15
T313		1.81		1.50		1.04		0.75		0.74	1.86	1.68	1.76	11.14
T314		1.81		1.50		1.04		0.75		0.74	1.77	1.64	1.77	11.02

T315		1.81		1.50		1.04		0.75		0.74	1.83	1.64	1.76	11.07
T316		1.81		1.50		1.05		0.76		0.73	1.70	1.69	1.77	11.01
T317		1.81		1.50		1.05		0.76		0.73	1.68	1.72	1.77	11.02
T318		1.81		1.50	5.25	1.05		0.76		0.73	1.82	1.73	1.78	11.18
T319		1.81		1.50		1.05		0.76		0.73	1.68	1.65	1.76	10.94
T320		1.81		1.50		1.05		0.76		0.73	1.72	1.73	1.76	11.06
T321		1.81		1.50		1.01		0.76		0.73	1.68	1.66	1.79	10.94
T322		1.81		1.50		1.01		0.76		0.73	1.76	1.69	1.77	11.03
T323		1.81		1.50	5.05	1.01		0.76		0.73	1.76	1.73	1.79	11.09
T324		1.81		1.50		1.01		0.76		0.73	1.68	1.67	1.76	10.92
T325		1.83		1.50		1.01		0.76		0.73	1.71	1.65	1.76	10.95
T326		1.83		1.50		1.00	15.95	0.76	15.23	0.73	1.69	1.72	1.78	11.01
T327		1.83		1.50		1.00		0.76		0.73	1.65	1.69	1.78	10.94
T328		1.83		1.50	5.01	1.00		0.76		0.73	1.70	1.70	1.76	10.98
T329		1.83		1.50		1.00		0.76		0.73	1.76	1.72	1.76	11.06
T330	21.99	1.83	18.02	1.50		1.00		0.76		0.73	1.86	1.69	1.76	11.13
T331		1.83		1.50		1.06		0.76		0.73	1.64	1.68	1.78	10.98
T332		1.83		1.50		1.06		0.76		0.73	1.65	1.70	1.76	10.99
T333		1.83		1.50	5.29	1.06		0.76		0.73	1.86	1.71	1.76	11.21
T334		1.83		1.50		1.06		0.76		0.73	1.81	1.64	1.79	11.12
T335		1.83		1.50		1.06		0.76		0.73	1.74	1.72	1.77	11.11
T336		1.83		1.50		1.12		0.76		0.73	1.81	1.74	1.78	11.27
T337		1.88		1.49		1.12		0.76		0.74	1.74	1.68	1.79	11.20
T338		1.88		1.49	5.62	1.12		0.76		0.74	1.67	1.73	1.77	11.16
T339		1.88		1.49		1.12		0.76		0.74	1.77	1.68	1.78	11.22
T340		1.88		1.49		1.12		0.76		0.74	1.86	1.69	1.78	11.32
T341		1.88		1.49		1.10		0.76		0.74	1.71	1.69	1.77	11.14
T342	22.56	1.88	17.87	1.49		1.10		0.76		0.74	1.74	1.65	1.77	11.13
T343		1.88		1.49	5.50	1.10		0.76		0.74	1.85	1.66	1.76	11.24
T344		1.88		1.49		1.10		0.76		0.74	1.76	1.74	1.79	11.26
T345		1.88		1.49		1.10		0.76		0.74	1.85	1.65	1.77	11.24
T346		1.88		1.49		1.09		0.76		0.74	1.66	1.70	1.79	11.11
T347		1.88		1.49		1.09	16.01	0.76	15.58	0.74	1.77	1.71	1.77	11.21
T348		1.88		1.49	5.47	1.09		0.76		0.74	1.77	1.66	1.77	11.16
T349		1.82		1.47		1.09		0.76		0.74	1.70	1.72	1.77	11.07
T350		1.82		1.47		1.09		0.76		0.74	1.84	1.67	1.78	11.17
T351		1.82		1.47		1.12		0.76		0.74	1.76	1.66	1.76	11.09
T352		1.82		1.47		1.12		0.76		0.74	1.73	1.64	1.77	11.05
T353		1.82		1.47	5.59	1.12		0.76		0.74	1.67	1.69	1.76	11.03
T354	21.8	1.82	17.68	1.47		1.12		0.76		0.74	1.69	1.69	1.77	11.06
T355		1.82		1.47		1.12		0.76		0.74	1.85	1.74	1.79	11.29
T356		1.82		1.47		1.01		0.76		0.74	1.83	1.69	1.79	11.11
T357		1.82		1.47		1.01		0.76		0.74	1.80	1.65	1.77	11.02
T358		1.82		1.47	5.07	1.01		0.75		0.74	1.80	1.73	1.77	11.09
T359		1.82		1.47		1.01	15.80	0.75	15.01	0.74	1.80	1.70	1.78	11.07
T360		1.82		1.47		1.01		0.75		0.74	1.84	1.69	1.78	11.10

T361	20.13	1.83	18.02	1.50	5.12	1.02	0.75	0.74	1.86	1.66	1.77	11.13	
T362		1.83		1.50		1.02			0.75	1.75	1.72	1.79	11.10
T363		1.83		1.50		1.02			0.75	1.82	1.71	1.78	11.15
T364		1.83		1.50		1.02			0.75	1.85	1.72	1.78	11.19
T365		1.83		1.50		1.02			0.75	1.78	1.70	1.78	11.10
T366		1.83		1.50	5.35	1.07			0.75	1.84	1.74	1.79	11.26
T367		1.83		1.50		1.07			0.75	1.79	1.68	1.78	11.14
T368		1.83		1.50		1.07			0.75	1.63	1.67	1.78	10.97
T369		1.83		1.50		1.07			0.75	1.63	1.67	1.76	10.95
T370		1.83		1.50		1.07			0.75	1.67	1.66	1.78	11.00
T371		1.83		1.50	5.25	1.05			0.75	1.76	1.64	1.79	11.06
Tiempo Promedio	1.85	1.49	1.06	0.75	0.73	1.74	1.69	1.77	11.09				
VALORACIÓN (%)	98	98	98	98	98	98	98	98					
Tiempo Normal	1.82	1.46	1.04	0.74	0.71	1.71	1.66	1.74					
SUPLEMENTOS	0.24	0.19	0.14	0.1	0.09	0.22	0.22	0.23					
TIEMPO ESTÁNDAR	2.06	1.65	1.18	0.84	0.80	1.93	1.88	1.97					
TIEMPO ESTÁNDAR	2.06	1.65	1.18	0.84	0.80	1.93	1.88	1.97					



### Anexo 3: Toma de Tiempos – Después

Número de Cajas	PROCESOS											Tiempo de Elaboración de Caja
	Amasado		Laminado		Horneado		Enfriado		Apilado	Empaquetado	Encajado	
	Min x Batch	Min. X Caja	Min x Coche	Min. X Caja	Min x Coche	Min. X Caja	Min x Coche	Min. X Caja	Min. X Caja	Min. X Caja	Min. X Caja	
T1	15.08	1.26	5.23	1.05	16.00	0.76	15.41	0.73	1.84	1.68	1.79	9.11
T2		1.26		1.05		0.76		0.73	1.69	1.71	1.79	8.99
T3		1.26		1.05		0.76		0.73	1.79	1.69	1.79	9.07
T4		1.26		1.05		0.76		0.73	1.76	1.71	1.77	9.04
T5		1.26		1.05		0.76		0.73	1.83	1.67	1.76	9.06
T6		1.26	5.28	1.06		0.76		0.73	1.64	1.66	1.77	8.88
T7		1.26		1.06		0.76		0.73	1.73	1.66	1.76	8.96
T8		1.26		1.06		0.76		0.73	1.78	1.72	1.78	9.09
T9		1.26		1.06		0.76		0.73	1.78	1.69	1.77	9.05
T10		1.26		1.06		0.76		0.73	1.73	1.70	1.79	9.03
T11		1.26	5.39	1.08		0.76		0.73	1.80	1.69	1.79	9.11
T12	14.74	1.26		1.08		0.76		0.73	1.69	1.71	1.79	9.02
T13		1.23		1.08		0.76		0.73	1.65	1.65	1.79	8.89
T14		1.23		1.08		0.76		0.73	1.66	1.72	1.76	8.94
T15		1.23		1.08		0.76		0.73	1.70	1.71	1.78	8.99
T16		1.23	4.98	1.00		0.76		0.73	1.64	1.65	1.77	8.78
T17		1.23		1.00		0.76		0.73	1.77	1.70	1.78	8.97
T18		1.23		1.00		0.76		0.73	1.65	1.70	1.78	8.85
T19		1.23		1.00		0.76		0.73	1.73	1.74	1.78	8.97
T20		1.23		1.00		0.76		0.73	1.63	1.66	1.76	8.77
T21		1.23	5.63	1.13		0.76		0.73	1.76	1.74	1.78	9.13
T22	15.24	1.23		1.13		0.74	15.33	0.73	1.67	1.70	1.78	8.98
T23		1.23		1.13		0.74		0.73	1.78	1.64	1.76	9.01
T24		1.23		1.13		0.74		0.73	1.81	1.66	1.76	9.06
T25		1.27		1.13		0.74		0.73	1.68	1.74	1.77	9.06
T26		1.27	5.09	1.02		0.74		0.73	1.85	1.72	1.78	9.11
T27		1.27		1.02		0.74		0.73	1.84	1.69	1.77	9.06
T28		1.27		1.02		0.74		0.73	1.67	1.69	1.78	8.90
T29		1.27		1.02		0.74		0.73	1.80	1.64	1.78	8.98
T30		1.27		1.02		0.74		0.73	1.71	1.67	1.77	8.91
T31		1.27	5.50	1.10	15.53	0.74		0.73	1.75	1.64	1.77	9.00
T32	14.83	1.27		1.10		0.74		0.73	1.79	1.70	1.79	9.12
T33		1.27		1.10		0.74		0.73	1.73	1.66	1.77	9.00
T34		1.27		1.10		0.74		0.73	1.66	1.74	1.77	9.01
T35		1.27		1.10		0.74		0.73	1.76	1.67	1.77	9.04
T36		1.27	5.02	1.00		0.74		0.73	1.84	1.65	1.77	9.00
T37		1.24		1.00		0.74		0.73	1.64	1.70	1.76	8.81
T38		1.24		1.00		0.74		0.73	1.69	1.65	1.79	8.84
T39		1.24		1.00		0.74		0.73	1.72	1.70	1.78	8.91

T40		1.24		1.00		0.74		0.73	1.64	1.70	1.79	8.84
T41		1.24		1.10		0.74		0.73	1.83	1.69	1.79	9.12
T42		1.24		1.10		0.74		0.73	1.74	1.67	1.77	8.99
T43		1.24	5.52	1.10		0.76		0.72	1.85	1.69	1.76	9.12
T44		1.24		1.10		0.76		0.72	1.82	1.64	1.76	9.04
T45		1.24		1.10		0.76		0.72	1.76	1.73	1.77	9.08
T46		1.24		1.01		0.76		0.72	1.77	1.73	1.77	9.00
T47		1.24		1.01		0.76		0.72	1.76	1.64	1.77	8.90
T48		1.24	5.07	1.01		0.76		0.72	1.86	1.64	1.78	9.01
T49		1.23		1.01		0.76		0.72	1.85	1.65	1.77	8.99
T50		1.23		1.01		0.76		0.72	1.69	1.69	1.79	8.89
T51		1.23		1.03		0.76		0.72	1.67	1.68	1.79	8.88
T52		1.23		1.03		0.76		0.72	1.75	1.67	1.76	8.92
T53		1.23	5.16	1.03	15.99	0.76	15.21	0.72	1.79	1.74	1.79	9.06
T54	14.81	1.23		1.03		0.76		0.72	1.81	1.68	1.78	9.01
T55		1.23		1.03		0.76		0.72	1.76	1.71	1.76	8.97
T56		1.23		1.11		0.76		0.72	1.75	1.67	1.77	9.01
T57		1.23		1.11		0.76		0.72	1.72	1.71	1.76	9.01
T58		1.23	5.54	1.11		0.76		0.72	1.66	1.69	1.77	8.94
T59		1.23		1.11		0.76		0.72	1.64	1.66	1.79	8.91
T60		1.23		1.11		0.76		0.72	1.75	1.74	1.77	9.08
T61		1.21		1.07		0.76		0.72	1.69	1.68	1.76	8.89
T62		1.21		1.07		0.76		0.72	1.64	1.73	1.77	8.90
T63		1.21	5.36	1.07		0.76		0.72	1.74	1.69	1.78	8.97
T64		1.21		1.07		0.77		0.73	1.79	1.65	1.78	9.00
T65		1.21		1.07		0.77		0.73	1.83	1.71	1.79	9.11
T66	14.48	1.21		1.00		0.77		0.73	1.77	1.66	1.76	8.90
T67		1.21		1.00		0.77		0.73	1.64	1.74	1.78	8.87
T68		1.21	5.00	1.00		0.77		0.73	1.79	1.74	1.77	9.01
T69		1.21		1.00		0.77		0.73	1.71	1.65	1.79	8.86
T70		1.21		1.00		0.77		0.73	1.85	1.70	1.78	9.04
T71		1.21		1.12		0.77		0.73	1.75	1.68	1.79	9.05
T72		1.21		1.12		0.77		0.73	1.63	1.71	1.78	8.95
T73		1.24	5.62	1.12	16.24	0.77	15.41	0.73	1.75	1.69	1.76	9.06
T74		1.24		1.12		0.77		0.73	1.64	1.72	1.79	9.01
T75		1.24		1.12		0.77		0.73	1.83	1.74	1.77	9.20
T76		1.24		1.01		0.77		0.73	1.74	1.65	1.77	8.91
T77		1.24		1.01		0.77		0.73	1.82	1.73	1.76	9.06
T78	14.83	1.24	5.03	1.01		0.77		0.73	1.65	1.64	1.78	8.82
T79		1.24		1.01		0.77		0.73	1.65	1.72	1.77	8.89
T80		1.24		1.01		0.77		0.73	1.63	1.74	1.78	8.90
T81		1.24		1.10		0.77		0.73	1.70	1.64	1.76	8.94
T82		1.24		1.10		0.77		0.73	1.68	1.71	1.77	9.00
T83		1.24	5.50	1.10		0.77		0.73	1.70	1.70	1.77	9.01
T84		1.24		1.10		0.77		0.73	1.63	1.69	1.78	8.94
T85	14.77	1.23		1.10	15.53	0.74	15.43	0.73	1.71	1.67	1.79	8.97

T86		1.23		1.08		0.74		0.73	1.79	1.73	1.76	9.06
T87		1.23		1.08		0.74		0.73	1.83	1.73	1.79	9.13
T88		1.23	5.39	1.08		0.74		0.73	1.80	1.73	1.76	9.07
T89		1.23		1.08		0.74		0.73	1.80	1.73	1.79	9.10
T90		1.23		1.08		0.74		0.73	1.75	1.74	1.77	9.04
T91		1.23		1.00		0.74		0.73	1.76	1.72	1.76	8.94
T92		1.23		1.00		0.74		0.73	1.67	1.73	1.76	8.86
T93		1.23	5.01	1.00		0.74		0.73	1.69	1.68	1.77	8.84
T94		1.23		1.00		0.74		0.73	1.82	1.66	1.79	8.97
T95		1.23		1.00		0.74		0.73	1.68	1.70	1.79	8.87
T96		1.23		1.06		0.74		0.73	1.75	1.71	1.76	8.98
T97		1.23		1.06		0.74		0.73	1.82	1.69	1.76	9.03
T98		1.23	5.30	1.06		0.74		0.73	1.66	1.72	1.76	8.90
T99		1.23		1.06		0.74		0.73	1.73	1.68	1.79	8.96
T100		1.23		1.06		0.74		0.73	1.65	1.64	1.78	8.83
T101		1.23		1.04		0.74		0.73	1.70	1.72	1.78	8.94
T102		1.23		1.04		0.74		0.73	1.81	1.71	1.77	9.03
T103	14.75	1.23	5.19	1.04		0.74		0.73	1.64	1.73	1.78	8.89
T104		1.23		1.04		0.74		0.73	1.85	1.64	1.79	9.02
T105		1.23		1.04		0.74		0.73	1.70	1.71	1.77	8.92
T106		1.23		1.09		0.77		0.71	1.68	1.64	1.76	8.88
T107		1.23		1.09		0.77		0.71	1.80	1.72	1.76	9.08
T108		1.23	5.45	1.09		0.77		0.71	1.78	1.70	1.76	9.04
T109		1.24		1.09		0.77		0.71	1.83	1.72	1.76	9.12
T110		1.24		1.09		0.77		0.71	1.69	1.70	1.77	8.97
T111		1.24		1.12		0.77		0.71	1.73	1.69	1.78	9.04
T112		1.24		1.12		0.77		0.71	1.80	1.74	1.78	9.16
T113		1.24	5.62	1.12		0.77		0.71	1.75	1.72	1.78	9.09
T114		1.24		1.12		0.77		0.71	1.68	1.71	1.78	9.01
T115	14.91	1.24		1.12		0.77		0.71	1.85	1.70	1.77	9.16
T116		1.24		1.09	16.19	0.77	14.82	0.71	1.69	1.74	1.76	9.00
T117		1.24		1.09		0.77		0.71	1.81	1.73	1.76	9.11
T118		1.24	5.46	1.09		0.77		0.71	1.82	1.67	1.78	9.08
T119		1.24		1.09		0.77		0.71	1.85	1.67	1.78	9.11
T120		1.24		1.09		0.77		0.71	1.69	1.70	1.78	8.98
T121		1.22		1.04		0.77		0.71	1.86	1.73	1.77	9.10
T122		1.22		1.04		0.77		0.71	1.85	1.74	1.76	9.09
T123		1.22	5.19	1.04		0.77		0.71	1.76	1.68	1.78	8.96
T124		1.22		1.04		0.77		0.71	1.76	1.71	1.78	8.99
T125		1.22		1.04		0.77		0.71	1.74	1.70	1.77	8.95
T126	14.59	1.22		1.05		0.77		0.71	1.83	1.68	1.77	9.03
T127		1.22		1.05	16.26	0.77	15.01	0.71	1.73	1.64	1.76	8.88
T128		1.22	5.25	1.05		0.77		0.71	1.67	1.69	1.77	8.88
T129		1.22		1.05		0.77		0.71	1.78	1.64	1.77	8.94
T130		1.22		1.05		0.77		0.71	1.63	1.64	1.76	8.78
T131		1.22	5.04	1.01		0.77		0.71	1.69	1.73	1.78	8.91

<b>T132</b>		1.22		1.01		0.77		0.71	1.66	1.65	1.79	<b>8.81</b>
<b>T133</b>		1.23		1.01		0.77		0.71	1.68	1.73	1.78	<b>8.91</b>
<b>T134</b>		1.23		1.01		0.77		0.71	1.73	1.64	1.76	<b>8.85</b>
<b>T135</b>		1.23		1.01		0.77		0.71	1.82	1.74	1.78	<b>9.06</b>
<b>T136</b>		1.23		1.12		0.77		0.71	1.68	1.73	1.76	<b>9.00</b>
<b>T137</b>		1.23		1.12		0.77		0.71	1.85	1.73	1.76	<b>9.17</b>
<b>T138</b>	14.75	1.23	5.62	1.12		0.77		0.71	1.81	1.74	1.76	<b>9.14</b>
<b>T139</b>		1.23		1.12		0.77		0.71	1.65	1.66	1.79	<b>8.93</b>
<b>T140</b>		1.23		1.12		0.77		0.71	1.82	1.66	1.79	<b>9.10</b>
<b>T141</b>		1.23		1.04		0.77		0.71	1.74	1.73	1.79	<b>9.01</b>
<b>T142</b>		1.23		1.04		0.77		0.71	1.64	1.74	1.76	<b>8.89</b>
<b>T143</b>		1.23	5.20	1.04		0.77		0.71	1.85	1.74	1.76	<b>9.10</b>
<b>T144</b>		1.23		1.04		0.77		0.71	1.86	1.74	1.76	<b>9.11</b>
<b>T145</b>		1.26		1.04		0.77		0.71	1.69	1.70	1.79	<b>8.96</b>
<b>T146</b>		1.26		1.01		0.77		0.71	1.81	1.69	1.78	<b>9.03</b>
<b>T147</b>		1.26		1.01		0.77		0.71	1.78	1.70	1.79	<b>9.02</b>
<b>T148</b>		1.26	5.07	1.01		0.75		0.72	1.77	1.64	1.78	<b>8.93</b>
<b>T149</b>		1.26		1.01		0.75		0.72	1.86	1.64	1.79	<b>9.03</b>
<b>T150</b>	15.11	1.26		1.01		0.75		0.72	1.73	1.69	1.78	<b>8.94</b>
<b>T151</b>		1.26		1.02		0.75		0.72	1.67	1.67	1.78	<b>8.87</b>
<b>T152</b>		1.26		1.02		0.75		0.72	1.77	1.65	1.79	<b>8.96</b>
<b>T153</b>		1.26	5.12	1.02		0.75		0.72	1.71	1.70	1.76	<b>8.92</b>
<b>T154</b>		1.26		1.02		0.75		0.72	1.84	1.65	1.76	<b>9.00</b>
<b>T155</b>		1.26		1.02		0.75		0.72	1.79	1.68	1.78	<b>9.00</b>
<b>T156</b>		1.26		1.09		0.75		0.72	1.64	1.69	1.76	<b>8.91</b>
<b>T157</b>		1.26		1.09		0.75		0.72	1.80	1.72	1.79	<b>9.13</b>
<b>T158</b>		1.26	5.45	1.09	15.80	0.75	15.05	0.72	1.66	1.69	1.79	<b>8.96</b>
<b>T159</b>		1.26		1.09		0.75		0.72	1.76	1.65	1.77	<b>9.00</b>
<b>T160</b>		1.26		1.09		0.75		0.72	1.86	1.66	1.77	<b>9.11</b>
<b>T161</b>		1.26		1.07		0.75		0.72	1.83	1.64	1.78	<b>9.05</b>
<b>T162</b>	15.13	1.26		1.07		0.75		0.72	1.63	1.71	1.79	<b>8.93</b>
<b>T163</b>		1.26	5.35	1.07		0.75		0.72	1.65	1.72	1.79	<b>8.96</b>
<b>T164</b>		1.26		1.07		0.75		0.72	1.67	1.67	1.78	<b>8.92</b>
<b>T165</b>		1.26		1.07		0.75		0.72	1.79	1.67	1.78	<b>9.04</b>
<b>T166</b>		1.26		1.12		0.75		0.72	1.72	1.65	1.77	<b>8.99</b>
<b>T167</b>		1.26		1.12		0.75		0.72	1.70	1.64	1.79	<b>8.98</b>
<b>T168</b>		1.26	5.62	1.12		0.75		0.72	1.74	1.73	1.76	<b>9.08</b>
<b>T169</b>		1.23		1.12		0.73		0.72	1.82	1.64	1.78	<b>9.04</b>
<b>T170</b>		1.23		1.12		0.73		0.72	1.80	1.65	1.78	<b>9.03</b>
<b>T171</b>		1.23		1.06		0.73		0.72	1.64	1.74	1.79	<b>8.91</b>
<b>T172</b>		1.23		1.06		0.73		0.72	1.73	1.74	1.78	<b>8.99</b>
<b>T173</b>	14.78	1.23	5.32	1.06	15.42	0.73	15.13	0.72	1.63	1.66	1.79	<b>8.82</b>
<b>T174</b>		1.23		1.06		0.73		0.72	1.69	1.66	1.79	<b>8.88</b>
<b>T175</b>		1.23		1.06		0.73		0.72	1.69	1.72	1.77	<b>8.92</b>
<b>T176</b>		1.23		1.02		0.73		0.72	1.64	1.67	1.76	<b>8.77</b>
<b>T177</b>		1.23	5.12	1.02		0.73		0.72	1.77	1.64	1.78	<b>8.89</b>

T178		1.23		1.02		0.73		0.72	1.79	1.73	1.79	9.01
T179		1.23		1.02		0.73		0.72	1.82	1.74	1.76	9.02
T180		1.23		1.02		0.73		0.72	1.70	1.69	1.79	8.88
T181		1.21		1.03		0.73		0.72	1.66	1.67	1.79	8.81
T182		1.21		1.03		0.73		0.72	1.79	1.74	1.76	8.98
T183		1.21	5.17	1.03		0.73		0.72	1.74	1.73	1.76	8.92
T184		1.21		1.03		0.73		0.72	1.77	1.64	1.77	8.87
T185		1.21		1.03		0.73		0.72	1.74	1.66	1.77	8.86
T186	14.46	1.21		1.07		0.73		0.72	1.81	1.72	1.78	9.04
T187		1.21		1.07		0.73		0.72	1.78	1.70	1.76	8.97
T188		1.21	5.34	1.07		0.73		0.72	1.64	1.71	1.77	8.85
T189		1.21		1.07		0.73		0.72	1.65	1.74	1.76	8.88
T190		1.21		1.07		0.74		0.71	1.81	1.67	1.77	8.98
T191		1.21		1.11		0.74		0.71	1.82	1.66	1.76	9.01
T192		1.21		1.11		0.74		0.71	1.72	1.67	1.77	8.93
T193		1.27	5.54	1.11		0.74		0.71	1.73	1.70	1.79	9.05
T194		1.27		1.11		0.74		0.71	1.78	1.64	1.79	9.04
T195		1.27		1.11		0.74		0.71	1.70	1.68	1.78	8.99
T196		1.27		1.01		0.74		0.71	1.78	1.65	1.76	8.92
T197		1.27		1.01		0.74		0.71	1.77	1.71	1.78	8.99
T198	15.19	1.27	5.03	1.01		0.74		0.71	1.72	1.71	1.78	8.94
T199		1.27		1.01		0.74		0.71	1.67	1.66	1.78	8.84
T200		1.27		1.01	15.47	0.74	14.98	0.71	1.79	1.71	1.78	9.01
T201		1.27		1.06		0.74		0.71	1.77	1.71	1.76	9.02
T202		1.27		1.06		0.74		0.71	1.63	1.73	1.77	8.91
T203		1.27	5.32	1.06		0.74		0.71	1.72	1.73	1.76	8.99
T204		1.27		1.06		0.74		0.71	1.83	1.74	1.78	9.13
T205		1.27		1.06		0.74		0.71	1.76	1.72	1.77	9.03
T206		1.27		1.02		0.74		0.71	1.74	1.65	1.78	8.91
T207		1.27		1.02		0.74		0.71	1.67	1.64	1.78	8.83
T208		1.27	5.10	1.02		0.74		0.71	1.85	1.65	1.77	9.01
T209		1.27		1.02		0.74		0.71	1.84	1.65	1.78	9.01
T210	15.22	1.27		1.02		0.74		0.71	1.70	1.65	1.76	8.85
T211		1.27		1.00		0.74		0.72	1.83	1.67	1.77	9.00
T212		1.27		1.00		0.74		0.72	1.75	1.69	1.79	8.96
T213		1.27	5.01	1.00		0.74		0.72	1.72	1.70	1.78	8.93
T214		1.27		1.00		0.74		0.72	1.64	1.73	1.76	8.86
T215		1.27		1.00		0.74		0.72	1.73	1.70	1.78	8.94
T216		1.27		1.05		0.74		0.72	1.81	1.70	1.78	9.07
T217	15.03	1.25		1.05	15.50	0.74	15.03	0.72	1.74	1.71	1.77	8.98
T218		1.25	5.23	1.05		0.74		0.72	1.77	1.69	1.76	8.98
T219		1.25		1.05		0.74		0.72	1.66	1.67	1.79	8.88
T220		1.25		1.05		0.74		0.72	1.82	1.68	1.77	9.03
T221		1.25		1.05		0.74		0.72	1.63	1.64	1.77	8.80
T222		1.25	5.24	1.05		0.74		0.72	1.84	1.65	1.77	9.02
T223		1.25		1.05		0.74		0.72	1.75	1.65	1.78	8.94

T224		1.25		1.05		0.74		0.72	1.64	1.69	1.76	8.85
T225		1.25		1.05		0.74		0.72	1.78	1.69	1.78	9.01
T226		1.25		1.11		0.74		0.72	1.68	1.66	1.76	8.92
T227		1.25		1.11		0.74		0.72	1.78	1.68	1.79	9.07
T228		1.25	5.55	1.11		0.74		0.72	1.65	1.72	1.77	8.96
T229		1.23		1.11		0.74		0.72	1.63	1.70	1.78	8.91
T230		1.23		1.11		0.74		0.72	1.66	1.67	1.78	8.91
T231		1.23		1.12		0.74		0.72	1.78	1.64	1.79	9.02
T232		1.23		1.12		0.74		0.71	1.81	1.65	1.76	9.02
T233		1.23	5.59	1.12		0.74		0.71	1.79	1.66	1.79	9.04
T234		1.23		1.12		0.74		0.71	1.84	1.71	1.79	9.14
T235		1.23		1.12		0.74		0.71	1.70	1.70	1.76	8.96
T236		1.23		1.13		0.74		0.71	1.63	1.65	1.77	8.86
T237		1.23		1.13		0.74		0.71	1.67	1.68	1.78	8.94
T238		1.23	5.65	1.13		0.74		0.71	1.76	1.73	1.76	9.06
T239		1.23		1.13		0.74		0.71	1.76	1.69	1.77	9.03
T240		1.23		1.13		0.74		0.71	1.73	1.65	1.78	8.97
T241		1.22		1.01		0.74		0.71	1.79	1.64	1.78	8.89
T242		1.22		1.01	15.59	0.74	14.81	0.71	1.84	1.65	1.76	8.93
T243		1.22	5.05	1.01		0.74		0.71	1.78	1.72	1.77	8.95
T244		1.22		1.01		0.74		0.71	1.71	1.64	1.76	8.79
T245		1.22		1.01		0.74		0.71	1.65	1.70	1.77	8.80
T246		1.22		1.07		0.74		0.71	1.67	1.72	1.78	8.91
T247		1.22		1.07		0.74		0.71	1.66	1.68	1.78	8.86
T248		1.22	5.35	1.07		0.74		0.71	1.63	1.65	1.76	8.78
T249		1.22		1.07		0.74		0.71	1.86	1.73	1.78	9.11
T250		1.22		1.07		0.74		0.71	1.76	1.70	1.77	8.97
T251		1.22		1.00		0.74		0.71	1.76	1.69	1.76	8.88
T252		1.22		1.00		0.74		0.71	1.74	1.70	1.77	8.88
T253		1.21	4.99	1.00		0.75		0.71	1.72	1.66	1.78	8.83
T254		1.21		1.00		0.75		0.71	1.71	1.71	1.77	8.86
T255		1.21		1.00		0.75		0.71	1.65	1.68	1.78	8.78
T256		1.21		1.02		0.75		0.71	1.81	1.71	1.79	9.00
T257		1.21		1.02		0.75		0.71	1.86	1.67	1.76	8.98
T258		1.21	5.08	1.02		0.75		0.71	1.83	1.65	1.77	8.94
T259		1.21		1.02		0.75		0.71	1.83	1.70	1.79	9.01
T260		1.21		1.02		0.75		0.71	1.76	1.64	1.76	8.85
T261		1.21		1.12	15.74	0.75	14.93	0.71	1.75	1.68	1.79	9.01
T262		1.21		1.12		0.75		0.71	1.73	1.71	1.78	9.01
T263		1.21	5.59	1.12		0.75		0.71	1.79	1.68	1.76	9.02
T264		1.21		1.12		0.75		0.71	1.75	1.71	1.76	9.01
T265		1.24		1.12		0.75		0.71	1.85	1.67	1.77	9.11
T266		1.24		1.09		0.75		0.71	1.77	1.71	1.79	9.06
T267		1.24	5.43	1.09		0.75		0.71	1.76	1.69	1.78	9.02
T268		1.24		1.09		0.75		0.71	1.68	1.65	1.79	8.91
T269		1.24		1.09		0.75		0.71	1.82	1.70	1.78	9.09

T270		1.24		1.09		0.75		0.71	1.63	1.71	1.78	8.91
T271		1.24		1.13		0.75		0.71	1.75	1.64	1.79	9.01
T272		1.24		1.13		0.75		0.71	1.73	1.65	1.77	8.98
T273		1.24	5.66	1.13		0.75		0.71	1.64	1.70	1.77	8.94
T274		1.24		1.13		0.75		0.74	1.80	1.72	1.78	9.16
T275		1.24		1.13		0.75		0.74	1.78	1.65	1.77	9.06
T276		1.24		1.08		0.75		0.74	1.64	1.71	1.78	8.94
T277		1.27		1.08		0.75		0.74	1.63	1.68	1.77	8.92
T278		1.27	5.40	1.08		0.75		0.74	1.75	1.72	1.78	9.09
T279		1.27		1.08		0.75		0.74	1.78	1.71	1.76	9.09
T280		1.27		1.08		0.75		0.74	1.71	1.64	1.78	8.97
T281		1.27		1.05		0.75		0.74	1.72	1.72	1.76	9.01
T282		1.27		1.05		0.75		0.74	1.63	1.72	1.78	8.94
T283	15.2	1.27	5.24	1.05		0.75		0.74	1.74	1.74	1.78	9.07
T284		1.27		1.05	15.74	0.75	15.52	0.74	1.80	1.64	1.77	9.02
T285		1.27		1.05		0.75		0.74	1.66	1.64	1.79	8.90
T286		1.27		1.08		0.75		0.74	1.74	1.65	1.77	9.00
T287		1.27		1.08		0.75		0.74	1.72	1.73	1.78	9.07
T288		1.27	5.39	1.08		0.75		0.74	1.65	1.72	1.79	9.00
T289		1.22		1.08		0.75		0.74	1.83	1.66	1.76	9.04
T290		1.22		1.08		0.75		0.74	1.63	1.66	1.79	8.87
T291		1.22		1.07		0.75		0.74	1.78	1.71	1.79	9.06
T292		1.22		1.07		0.75		0.74	1.80	1.73	1.79	9.10
T293		1.22	5.34	1.07		0.75		0.74	1.74	1.69	1.78	8.99
T294	14.64	1.22		1.07		0.75		0.74	1.74	1.69	1.78	8.99
T295		1.22		1.07		0.75		0.71	1.63	1.64	1.76	8.78
T296		1.22		1.00		0.75		0.71	1.78	1.68	1.79	8.93
T297		1.22		1.00		0.75		0.71	1.70	1.68	1.77	8.83
T298		1.22	5.01	1.00		0.75		0.71	1.79	1.66	1.77	8.90
T299		1.22		1.00		0.75		0.71	1.86	1.71	1.77	9.02
T300		1.22		1.00		0.75		0.71	1.74	1.74	1.79	8.95
T301		1.27		1.05		0.75		0.71	1.64	1.72	1.76	8.90
T302		1.27		1.05		0.75		0.71	1.65	1.66	1.76	8.85
T303		1.27	5.24	1.05		0.75		0.71	1.65	1.72	1.76	8.91
T304		1.27		1.05		0.75		0.71	1.66	1.69	1.78	8.91
T305		1.27		1.05	15.81	0.75	14.99	0.71	1.66	1.67	1.76	8.87
T306	15.21	1.27		1.01		0.75		0.71	1.86	1.71	1.78	9.09
T307		1.27		1.01		0.75		0.71	1.81	1.69	1.77	9.01
T308		1.27	5.05	1.01		0.75		0.71	1.71	1.66	1.78	8.89
T309		1.27		1.01		0.75		0.71	1.78	1.71	1.78	9.01
T310		1.27		1.01		0.75		0.71	1.63	1.65	1.76	8.78
T311		1.27		1.06		0.75		0.71	1.86	1.71	1.79	9.15
T312		1.27		1.06		0.75		0.71	1.71	1.69	1.78	8.97
T313	14.49	1.21	5.30	1.06		0.75		0.71	1.76	1.68	1.76	8.93
T314		1.21		1.06		0.75		0.71	1.85	1.64	1.77	8.99
T315		1.21		1.06		0.75		0.71	1.65	1.64	1.76	8.78

T316		1.21		1.09		0.74		0.73	1.80	1.69	1.77	9.03
T317		1.21		1.09		0.74		0.73	1.63	1.72	1.77	8.89
T318		1.21	5.45	1.09		0.74		0.73	1.85	1.73	1.78	9.13
T319		1.21		1.09		0.74		0.73	1.82	1.65	1.76	9.00
T320		1.21		1.09		0.74		0.73	1.68	1.73	1.76	8.94
T321		1.21		1.06		0.74		0.73	1.84	1.66	1.79	9.03
T322		1.21		1.06		0.74		0.73	1.78	1.69	1.77	8.98
T323		1.21	5.30	1.06		0.74		0.73	1.72	1.73	1.79	8.98
T324		1.21		1.06		0.74		0.73	1.70	1.67	1.76	8.87
T325		1.23		1.06		0.74		0.73	1.77	1.65	1.76	8.94
T326		1.23		1.07	15.56	0.74	15.40	0.73	1.86	1.72	1.78	9.13
T327		1.23		1.07		0.74		0.73	1.74	1.69	1.78	8.98
T328		1.23	5.36	1.07		0.74		0.73	1.70	1.70	1.76	8.93
T329		1.23		1.07		0.74		0.73	1.86	1.72	1.76	9.11
T330	14.76	1.23		1.07		0.74		0.73	1.71	1.69	1.76	8.93
T331		1.23		1.04		0.74		0.73	1.79	1.68	1.78	8.99
T332		1.23		1.04		0.74		0.73	1.64	1.70	1.76	8.84
T333		1.23	5.18	1.04		0.74		0.73	1.63	1.71	1.76	8.84
T334		1.23		1.04		0.74		0.73	1.65	1.64	1.79	8.82
T335		1.23		1.04		0.74		0.73	1.76	1.72	1.77	8.99
T336		1.23		1.04		0.74		0.73	1.79	1.74	1.78	9.05
T337		1.25		1.04		0.76		0.73	1.81	1.68	1.79	9.06
T338		1.25	5.18	1.04		0.76		0.73	1.74	1.73	1.77	9.02
T339		1.25		1.04		0.76		0.73	1.64	1.68	1.78	8.88
T340		1.25		1.04		0.76		0.73	1.67	1.69	1.78	8.92
T341		1.25		1.05		0.76		0.73	1.77	1.69	1.77	9.02
T342	15.03	1.25		1.05		0.76		0.73	1.83	1.65	1.77	9.04
T343		1.25	5.25	1.05		0.76		0.73	1.73	1.66	1.76	8.94
T344		1.25		1.05		0.76		0.73	1.83	1.74	1.79	9.15
T345		1.25		1.05		0.76		0.73	1.82	1.65	1.77	9.03
T346		1.25		1.08		0.76		0.73	1.86	1.70	1.79	9.17
T347		1.25		1.08	15.86	0.76	15.29	0.73	1.68	1.71	1.77	8.98
T348		1.25	5.40	1.08		0.76		0.73	1.68	1.66	1.77	8.93
T349		1.26		1.08		0.76		0.73	1.75	1.72	1.77	9.07
T350		1.26		1.08		0.76		0.73	1.63	1.67	1.78	8.91
T351		1.26		1.06		0.76		0.73	1.77	1.66	1.76	9.00
T352		1.26		1.06		0.76		0.73	1.82	1.64	1.77	9.04
T353		1.26	5.28	1.06		0.76		0.73	1.81	1.69	1.76	9.07
T354	15.09	1.26		1.06		0.76		0.73	1.80	1.69	1.77	9.07
T355		1.26		1.06		0.76		0.73	1.77	1.74	1.79	9.11
T356		1.26		1.12		0.76		0.73	1.68	1.69	1.79	9.03
T357		1.26		1.12		0.76		0.73	1.86	1.65	1.77	9.15
T358		1.26	5.60	1.12		0.74		0.73	1.77	1.73	1.77	9.12
T359		1.26		1.12	15.44	0.74	15.08	0.73	1.80	1.70	1.78	9.13
T360		1.26		1.12		0.74		0.73	1.73	1.69	1.78	9.05
T361	14.74	1.23	5.23	1.05		0.74		0.73	1.68	1.66	1.77	8.86

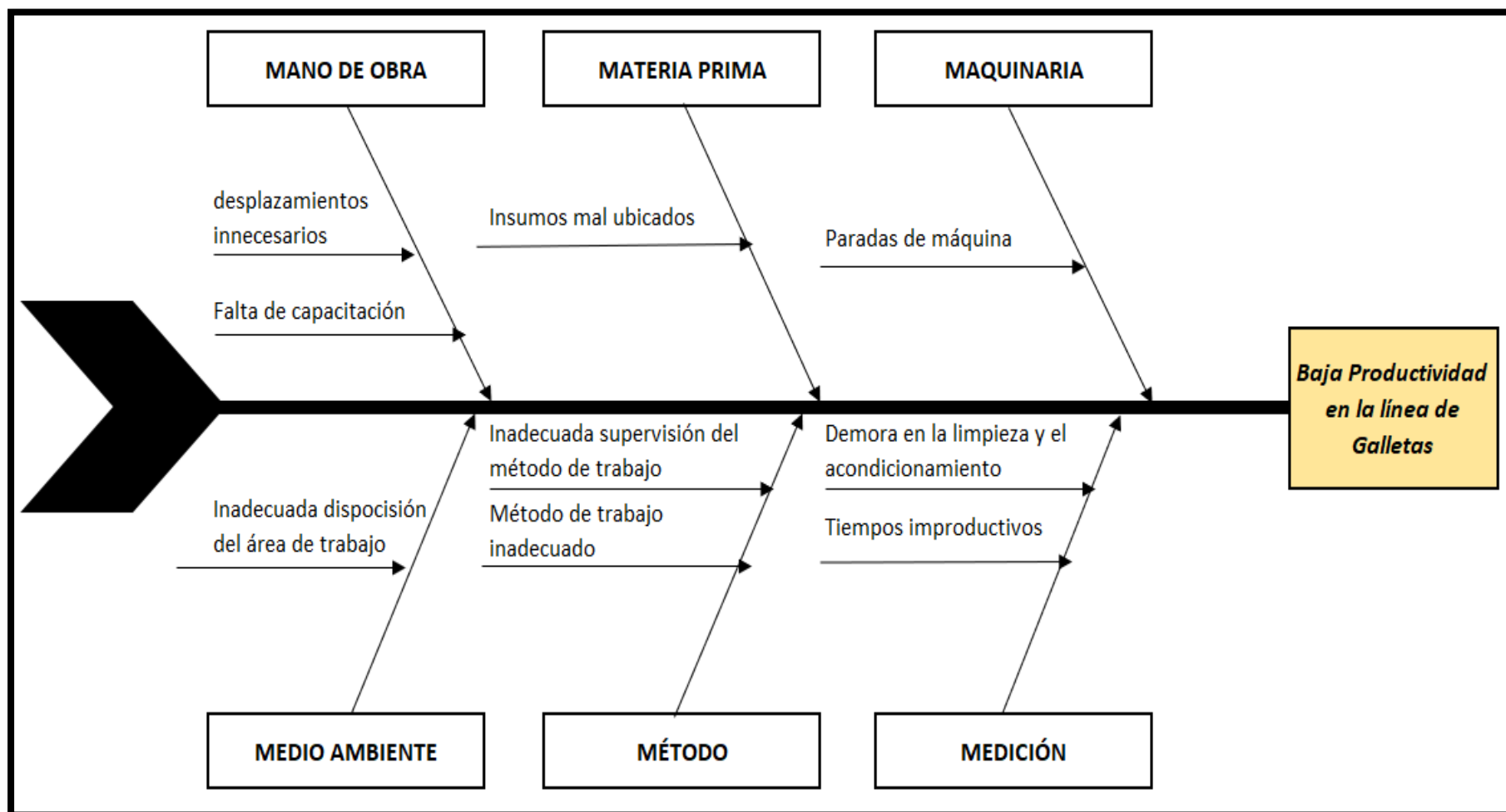


T362	1.23		1.05		0.74		0.73	1.67	1.72	1.79	8.93
T363	1.23		1.05		0.74		0.73	1.63	1.71	1.78	8.87
T364	1.23		1.05		0.74		0.73	1.84	1.72	1.78	9.09
T365	1.23		1.05		0.74		0.73	1.71	1.70	1.78	8.94
T366	1.23	5.01	1.00		0.74		0.73	1.71	1.74	1.79	8.94
T367	1.23		1.00		0.74		0.73	1.73	1.68	1.78	8.89
T368	1.23		1.00		0.74		0.73	1.67	1.67	1.78	8.82
T369	1.23		1.00		0.74		0.73	1.69	1.67	1.76	8.82
T370	1.23		1.00		0.74		0.73	1.77	1.66	1.78	8.91
T371	1.23	5.27	1.05		0.74		0.73	1.73	1.64	1.79	8.91
Tiempo Promedio	1.24	1.06	0.75	0.72	1.74	1.69	1.77	8.98			
VALORACIÓN (%)	98	98	98	98	98	98	98				
Tiempo Normal	1.21	1.04	0.74	0.71	1.71	1.66	1.74				
SUPLEMENTOS	0.16	0.14	0.1	0.09	0.22	0.22	0.23				
TIEMPO ESTÁNDAR	1.37	1.18	0.84	0.80	1.93	1.88	1.97				
TIEMPO ESTÁNDAR	1.37	0.39	0.84	0.80	1.93	1.88	1.97				
TIEMPO DE CICLO ---->								1.97			

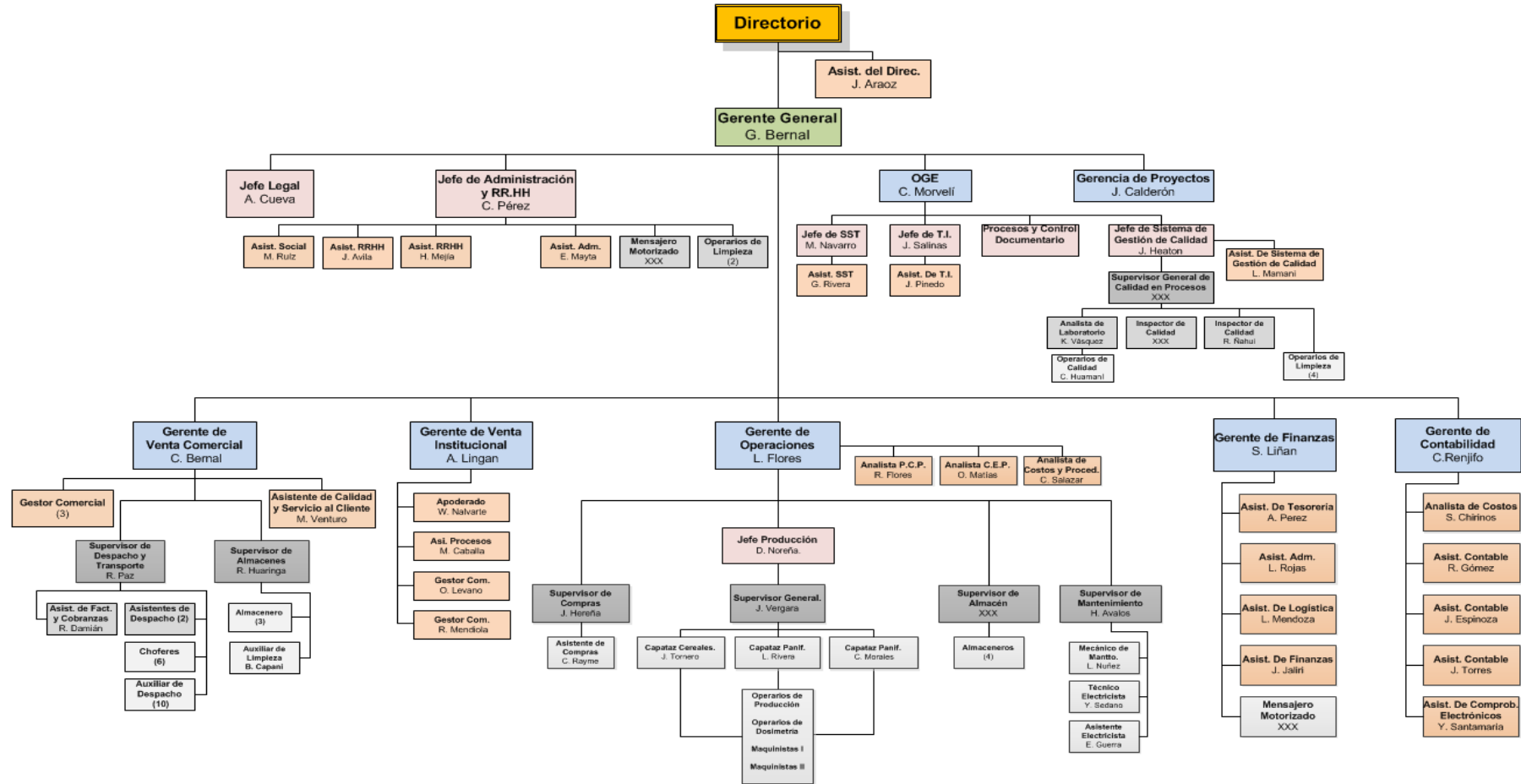
### Anexo 3: Formato de Diagrama de Análisis de procesos

[illegible]

#### Anexo 4: Diagrama de Ishikawa



Anexo 5: Organigrama institucional de la empresa



# **MATRIZ DE CONSISTENCIA**

TÍTULO	PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN				DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Aplicación del Estudio de Trabajo para incrementar la productividad en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia	<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	Según Kanawady (1996), el estudio de trabajo es un de los instrumentos mas eficaces que se puede aplicar ya que este es el análisis sistemático de los métodos para ejecutar tareas o actividades con el fin de mejorar el uso de los recursos y de instaurar normas rentables según las actividades que se están ejecutando (p.9).	El estudio de trabajo es una herramienta eficaz para estandarización y mejora de métodos y tiempos para una correcta ejecución de labores en los procesos y actividades.	Estudio de Métodos	Razón
	¿De qué manera la aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la productividad en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia?	La Aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la productividad en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia	Determinar cómo la aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la productividad en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia	Estudio de Trabajo			Estudio de Tiempos	
	<b>PROBLEMA ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS</b>	<b>OBJETIVO ESPECÍFICOS</b>	<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>ESCALA DE MEDICIÓN</b>
	¿Cómo la aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la eficiencia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia?	La Aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la eficiencia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia	Establecer cómo la aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la eficiencia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia	Productividad	Para Gutiérrez (2010), la productividad es el producto resultante de la multiplicación entre la eficiencia y la eficacia, entendiéndose como el mejoramiento continuo del sistema mediante el aprovechamiento máximo de los recursos procurando que no hay desperdicios y alcanzando los objetivos trazados (p.21).	La productividad es una ratio el cual mide lo óptimo de los recursos que hemos utilizado y se calcula con el producto de la eficiencia por eficacia.	Eficiencia	Porcentual
	¿Cómo la aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la eficacia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia?	La Aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la eficacia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia	Cómo la aplicación del Estudio de Trabajo incrementa la eficacia en la línea de producción de galletas de una empresa alimenticia				Eficacia	

**DOCUMENTOS PARA VALIDAR LOS INSTRUMENTOS  
DE MEDICIÓN**

## **DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES**

**Variable Independiente:** Estudio del Trabajo

“El estudio del trabajo es una técnica que tiene por objetivo aumentar la productividad del trabajo mediante la eliminación de todos los desperdicios materiales, tiempo y esfuerzo; además, procura hacer más fácil y lucrativa cada tarea y aumentar la calidad de los productos poniéndolos al alcance del mayor número de consumidores.” (García, 2002, p. 1).

### **Dimensiones de las variables:**

#### **Estudio de Métodos**

Para Prokopenko “el estudio de métodos a menudo denominado estudio de movimientos, análisis de métodos o ingeniería de métodos es el registro sistemático y el examen crítico de las formas actuales y propuestas de ejecutar el trabajo, con el fin de establecer y aplicar métodos más fáciles y más eficaces y de reducir los costos. Se emplea para mejorar los procesos y los procedimientos, la disposición de la planta, el diseño de la planta y el equipo; para reducir el esfuerzo humano y la fatiga, y el uso de materiales, máquinas y mano de obra, y para crear mejores medios ambientes físicos y de trabajo”. (1989, p.9).

#### **Medición del Trabajo**

Para García (2002), “La medición del trabajo es un método investigativo basado en la aplicación de diversas técnicas para determinar el contenido de una tarea definida fijando que el tiempo que un trabajador calificado invierte en llevarla a cabo con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida.” (p.177).

## **DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES**

**Variable Dependiente:** Productividad

Según Prokopenko (1989) nos dice que “la productividad es la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. Así pues, la productividad se define como el uso eficiente de recursos, trabajo, capital, tierra, materiales, energía, información, en la producción de diversos bienes y servicios” (p. 3)

**Dimensiones de las variables:**

### **Eficiencia**

“La eficiencia indica en qué grado el producto realmente necesario se genera con los insumos disponibles, así como el uso de la capacidad disponible. La medición de la eficiencia revela la relación entre producto e insumo y el grado de uso de los recursos comparado con la capacidad total (potencial)”. Prokopenko (1989, p.39)

### **Eficacia**

Prokopenko (1989): “La eficacia compara los logros actuales con lo que sería realizable, si los recursos se administraran más eficazmente. Ese concepto incluye una meta de producción que alcanza una nueva norma de rendimiento, o producción potencial” (p.39)



## MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

**Variable Independiente: Estudio del Trabajo**

Dimensiones	Indicadores	Ítems		Niveles o rangos
ESTUDIO DE MÉTODOS	$AAV = \frac{\text{Actividades que Agregan Valor}}{\text{Total de Actividades}} \times 100\%$ <p>AGV: Actividades que agregan valor</p>	RELEVANTE		RAZÓN
		PERTINENTE		
		CLARO		
ESTUDIO DE TIEMPOS	<p>TS = TN (1 + Suplementos)</p> <p>TS: Tiempo Estándar</p> <p>TN: Tiempo Normal</p>	RELEVANTE		RAZÓN
		PERTINENTE		
		CLARO		

Fuente: Elaboración propia.

## MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

### Variable Independiente: Productividad

Dimensiones	Indicadores	Items		Niveles o rangos
EFICACIA	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Nº de cajas de galletas Producidas}}{\text{Nº de cajas de galletas Programadas}} \times 100$	RELEVANTE		PORCENTUAL
		PERTINENTE		
		CLARO		
EFICIENCIA	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas Hombre Empleadas}}{\text{Tiempo Programado}} \times 100$	RELEVANTE		PORCENTUAL
		PERTINENTE		
		CLARO		

Fuente: Elaboración propia

# CERTIFICADO DE VALIDEZ DE LA MATRIZ DE CONSISTENCIA No 01

MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS

Título de la investigación: Aplicación del Estudio del Trabajo para incrementar la productividad en la línea de producción de galletas en una empresa alimenticia							
Apellidos y nombres del investigador: JARA CHALCO, NILTON ROEL							
Apellidos y nombres del experto: LUYO RODRIGUEZ, JAMES							
		ASPECTO POR EVALUAR				OPINIÓN DEL EXPERTO	
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM / PREGUNTA	ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
VARIABLE INDEPENDIENTE:	ESTUDIO DE MÉTODOS	$AGV = TA - ANG$ AGV: Actividades que agregan valor TA: Total de actividades ANG: Actividades que no agregan valor	RELEVANTA	Razón			
			PERTINENTE				
			CLARO				
ESTUDIO DEL TRABAJO	ESTUDIO DE TIEMPOS	$AAV = \frac{\text{Actividades que Agregan Valor}}{\text{Total de Actividades}} \times 100\%$ AAV: Actividades que agregan valor	RELEVANTA	Razón			
			PERTINENTE				
			CLARO				
VARIABLE DEPENDIENTE:	EFICACIA	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Nº de cajas de galletas Producidas}}{\text{Nº de cajas de galletas Programadas}} \times 100$	RELEVANTA	Porcentual			
			PERTINENTE				
			CLARO				
PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas Hombre Empleadas}}{\text{Tiempo Programado}} \times 100$	RELEVANTA	Porcentual			
			PERTINENTE				
			CLARO				
Firma del experto		Fecha __/__/__					
		18 7 19					

Nota: Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo si proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables.

# CERTIFICADO DE VALIDEZ DE LA MATRIZ DE CONSISTENCIA No 02


MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS

Título de la investigación: Aplicación del Estudio del Trabajo para incrementar la productividad en la línea de producción de galletas en una empresa alimenticia							
Apellidos y nombres del investigador: JARA CHALCO, NILTON ROEL							
Apellidos y nombres del experto: GUTIERREZ CALDERON, IVAN HERNAN							
VARIABLES	DIMENSIONES	ASPECTO POR EVALUAR		ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OPINIÓN DEL EXPERTO OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
		INDICADORES	ITEM /PREGUNTA				
VARIABLE INDEPENDIENTE:	ESTUDIO DE MÉTODOS	$AGV = TA - ANG$ AGV: Actividades que agregan valor TA: Total de actividades ANG: Actividades que no agregan valor	RELEVANTA	Razón			
			PERTINENTE				
			CLARO				
ESTUDIO DEL TRABAJO	ESTUDIO DE TIEMPOS	$AAV = \frac{\text{Actividades que Agregan Valor}}{\text{Total de Actividades}} \times 100\%$ AAV: Actividades que agregan valor	RELEVANTA	Razón			
			PERTINENTE				
			CLARO				
VARIABLE DEPENDIENTE:	EFICACIA	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Nº de cajas de galletas Producidas}}{\text{Nº de cajas de galletas Programadas}} \times 100$	RELEVANTA	Porcentual			
			PERTINENTE				
			CLARO				
PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas Hombre Empleadas}}{\text{Tiempo Programado}} \times 100$	RELEVANTA	Porcentual			
			PERTINENTE				
			CLARO				
Firma del experto		Fecha 1-1-18 JUL 2018					

Nota: Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo si proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables.


# CERTIFICADO DE VALIDEZ DE LA MATRIZ DE CONSISTENCIA No 03

MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS

Título de la investigación: Aplicación del Estudio del Trabajo para incrementar la productividad en la línea de producción de galletas en una empresa alimenticia							
Apellidos y nombres del investigador: JARA CHALCO, NILTON ROEL							
Apellidos y nombres del experto: QUIROZ CALLE JOSE							
VARIABLES	DIMENSIONES	ASPECTO POR EVALUAR		ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OPINIÓN DEL EXPERTO OBSERVACIONES / SUGERENCIAS
		INDICADORES	ITEM / PREGUNTA				
VARIABLE INDEPENDIENTE:	ESTUDIO DE MÉTODOS	$AGV = TA - ANGV$ AGV: Actividades que agregan valor TA: Total de actividades ANGV: Actividades que no agregan valor	RELEVANTA	/	Razón		
			PERTINENTE	/			
			CLARO	/			
ESTUDIO DEL TRABAJO	ESTUDIO DE TIEMPOS	$AAV = \frac{\text{Actividades que Agregan Valor}}{\text{Total de Actividades}} \times 100\%$ AAV: Actividades que agregan valor	RELEVANTA	/	Razón		
			PERTINENTE	/			
			CLARO	/			
VARIABLE DEPENDIENTE:	EFICACIA	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Nº de cajas de galletas Producidas}}{\text{Nº de cajas de galletas Programadas}} \times 100$	RELEVANTA	/	Porcentual		
			PERTINENTE	/			
			CLARO	/			
PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Notas Hombre Empleadas}}{\text{Tiempo Programado}} \times 100$	RELEVANTA	/	Porcentual		
			PERTINENTE	/			
			CLARO	/			
Firma del experto		Fecha					
		15/11/18					

Nota: Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo si proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables.

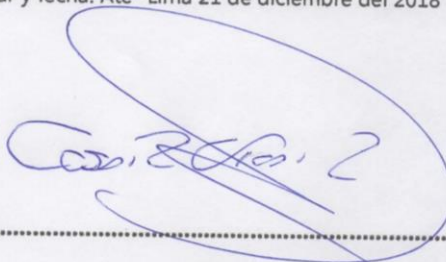
## ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS</b>	Código : F06-PP-PR-02.02
		Versión : 09
		Fecha : 23-03-2018
		Página : 1 de 1

Yo, Vidal Rischmoller, Julio César docente de la Facultad Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo- Sede Ate, revisor de la tesis titulada APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE GALLETAS DE UNA EMPRESA ALIMENTICIA , del estudiante Jara Chalco Nilton Roel, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 28 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha: Ate- Lima 21 de diciembre del 2018



Firma

Vidal Rischmoller Julio César

DNI: 07401072

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------



# TURNITIN

feedback studio

Nilton Roel JARA CHALCO
DPI-FINAL.NJC

**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TESIS:**  
**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE GALLETAS DE UNA EMPRESA ALIMENTICIA**

**AUTOR**  
**JARA CHALCO NILTON ROEL**

**ASESOR**  
**Mg. VIDAL RISCIMOLTER JULIO CÉSAR**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**  
**Sistemas de gestión empresarial y productiva**

**LIMA - PERÚ**  
**2018**

Resumen de coincidencias


28 %

1	repositorio.ucv.edu.pe	15 %
2	Entregado a Universida...	10 %
3	docplayer.es	<1 %
4	repositorio.autonoma.e...	<1 %
5	pt.scribd.com	<1 %
6	repositorio.upn.edu.pe	<1 %
7	carnesoliva.com	<1 %
8	etd.gatech.edu	<1 %
9	bdigital.uao.edu.co	<1 %
10	cybertesis.unmsm.edu...	<1 %
11	www.economia-monte...	<1 %
12	www.powershow.com	<1 %
13	caballano.com	<1 %

Página: 1 de 105
Número de palabras: 23965

Text-only Report
High Resolution
Activado

## ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

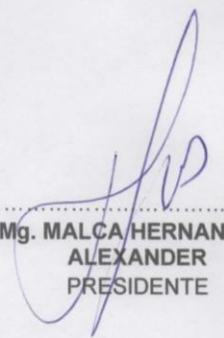
 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por **JARA CHALCO, NILTON ROEL**, cuyo título es:


**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE GALLETAS DE UNA EMPRESA ALIMENTICIA**

Reunidos en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el/los estudiante (s), otorgándole el calificativo de: 11 (números)  
ONCE (letras)

Lima, 10.de diciembre de 2018


  
.....  
**Mg. MALCA HERNANDEZ,  
ALEXANDER  
PRESIDENTE**

  
.....  
**Mg. VIDAL RISCHMOLLER JULIO  
CÉSAR  
SECRETARIO**

  
.....  
**Mg. ALMONTE UCAÑAN, HERNAN  
VOCAL**



## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV</b>	Código : F08-PP-PR-02.02
		Versión : 09
		Fecha : 23-03-2018
		Página : 1 de 1

Yo Jara Chalco Nilton Roel, identificado con DNI N° 46897360 , egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo ( x ) , No autorizo ( ) la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE GALLETAS DE UNA EMPRESA ALIMENTICIA ; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

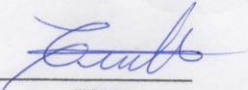
.....

.....

.....

.....

.....

  
FIRMA

DNI: 46897360

FECHA: 21 de diciembre del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

## AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

### AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

Programa de estudios de Ingeniería Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Jara Chalco Nilton Roel

TÍTULO DE LA TESIS:

· APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE GALLETAS DE UNA EMPRESA ALIMENTICIA

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 10 de Diciembre 2018

NOTA O MENCIÓN: 11

Carlos Francisco Alborno Jiménez

